MINERAL EDUCATION SERIES

Gold In Manitoba

Manitoba
Energy and Mines

89-00935/

Acknowledgment:
Publication of this booklet was funded through the Canada-Manitoba Mineral Development Agreement (1984-89).
Aussi disponsible en francais.

Front cover photo insert courtesy of the Canadian Co-operative Credit Society

TABLE OF CONTENTS

Page

MESSAGE FROM THE MINISTER OF ENERGY AND MINES 1
INTRODUCTION 2
New Life for Manitoba Mining 2
Gold Exploration and Development in Manitoba: A Brief History 2
USES OF GOLD 4
DISTRIBUTION OF GOLD OCCURRENCES 5
Nature of the Deposits 5
ORIGIN OF THE DEPOSITS 7
GOLD BULLION PRODUCTION . . . 7
CONCLUSION 11
GLOSSARY 12
PRINCIPAL SOURCES OF INFORMATION 13
METRIC CONVERSION CHART . . 14

TABLE OF FIGURES

Page

FIGURE 1: DISTRIBUTION OF GOLD OCCURRENCES IN MANITOBA 6
FIGURE 2: PRODUCTION OF GOLD BULLION 10

WELCOME TO THE MINERAL EDUCATION SERIES

Manitoba's abundant mineral resources form a vital part of our province's rich natural resource heritage. It is almost impossible to spend even a day in our province without using some item which contains a tiny part of this heritage. Your home or workplace, no doubt, has concrete which includes our abundant sand and gravel. Or perhaps it uses building stone from one of Manitoba's quarries. Somewhere in your home there is likely to be copper pipe or wire which may well have originated from a northern Manitoba mine. The same mines produce the zinc which is used to galvanize much of the metal in your car to retard rust. You probably sit down to dinner with stainless steel cutlery which require nickel — one of Manitoba's richest mineral resources. Your car may use gasoline refined from Manitoba oil. You may even use Manitoba's gold when you exchange rings on your wedding day.

In getting these resources out of the ground and into your life, Manitoba's mining, quarrying and oil industries create thousands of jobs for Manitobans, including everything from clerks to miners to executives. These people, in turn, spend their salaries on goods and services which provide the lifeblood for countless more employees and businesses. In total, these industries and their spin-off benefits make a major contribution to Manitoba's prosperity and stability.

These resources also provide a significant source of income for the provincial government. Royalties and taxes ensure that revenues from our natural resource heritage contribute to maintaining the level of services Manitobans expect. These revenues help pay for the quality schools, hospitals and roads which make Manitoba a fine place to live.

In the Mineral Education Series, we hope to increase Manitobans' awareness of the wealth and variety of our mineral resources and their importance. Each booklet in the series explains one aspect of our mineral industry, describing the mineral resources, the history of its development in Manitoba and the industry today. We hope the series will convey some of the importance and excitement of exploiting Manitoba's mineral resource heritage.

In **Gold in Manitoba**, we look at an industry which is experiencing a resurgence in strength, not only in Manitoba, but worldwide. For the first time in almost two decades, Manitoba is a gold mining province, and several new gold mines are being opened in the north. Companies are also devoting more and more of their exploration money to the search for gold in Manitoba. In **Gold in Manitoba**, we examine some of the reasons for this renewal in Manitoba's gold industry.

Throughout this history, Manitoba Energy and Mines and its provincial predecessors have played a role in strengthening Manitoba's mining industry, and ensuring our mineral heritage is carefully developed. In **Gold in Manitoba**, J.W. Stewart, formerly a geologist with the Department, introduces us to the history, geology, and technology of Manitoba's gold industry. Mark Fedikow, a geologist in the Geological Services Branch, helped to update the text in this revised edition.

Gold in Manitoba

INTRODUCTION

New Life for Manitoba Mining

Until 1985, Manitoba's gold reserves had lain dormant for almost two decades. Since 1968, about 1 525 kilograms of gold had been produced annually, as old mine dumps were reworked in the Rice Lake area, and gold was recovered as a by-product of mining base metal concentrates in the Thompson, Flin Flon, Snow Lake, and Lynn Lake areas. Still, there had been no operating gold mines in the province for 17 years.

In May 1985, a rainbow of hope in Lynn Lake gave way to a pot of gold. Sherritt Gordon Mines Limited indicated it was prepared to construct and operate the MacLellan gold mine near Lynn Lake. This was a critical economic decision for a town facing the imminent shutdown of its major employer, the Fox Mine, a depleted producer of copper and zinc. Ore reserves of 1.45 million tonnes were established at MacLellan, sufficient for about five years of production from the new gold mine.

With a continuing poor outlook for the prices of most base metals, many mining companies worldwide are shifting resources to gold -- a metal for which ready profits still exist. They are spending about 80 per cent of their exploration money on the search for gold.

The MacLellan Mine, expected to produce 2 000 kilograms of gold per year, employs 211 Manitobans. MacLellan is only the first of a number of developments that could help to revive Manitoba's mining and mineral processing industry.

Exploration drilling is being conducted at a gold find at Alberts Lake, 35 kilometres northeast of Flin Flon. Prospectors, geologists and investors predict the property's reserves could be sufficiently high-grade to merit a mining operation.

Eight kilometres west, at Tartan Lake, Granges Exploration Limited and Abermin Corporation brought a new gold mine into production in 1987. Pioneer Metals' Puffy Lake Mine is also scheduled to go into production very late in 1987.

Bissett's San Antonio Mine, a gold producer from 1932-68, could be brought back into production as the Bissett Mine in the latter half of 1988. The mine and mill could employ up to 155 people.

At the Snow Lake gold recovery plant, owned by Snow Lake Gold Corporation, stockpiled arsenical gold concentrates could begin to be processed late in 1987.

Manitoba Mineral Resources and its partner, Farley Lake Gold Incorporated, could decide to begin constructing a mine on the Farley Lake gold deposit in 1988. The companies are spending roughly $2 million for drilling about 39 kilometres east of Lynn Lake, and prospects are encouraging.

At Snow Lake, an underground exploration program from 1987-91 is scheduled at the old Nor-Acme Mine and mill, which produced from 1948-58. Nor-Acme Gold Mines and its partner, High River Resources, expect to spend $6 on the project.

On the Snow Lake Property, Snow Lake Mines, a subsidiary of Silver Hart Mines, may bring a mine and mill into production in the fall of 1988, just north of Snow Lake.

In the same area, Zenco Resources have launched an exploration program worth $250,000 in 1987-88 on the Squall Lake Property.

On the High Rock Island Property, at Island Lake, Bighorn Development has built a test mill which is expected to be brought into full production in 1989. Twenty-six employees now staff the mill, with a potential for 50-60 employees at full production.

A 1987 drill program at the Lasthope Property, south of Lynn Lake, is costing Balcor Resources $800,000.

On the Goldbeam Property, near West Hawk Lake, Goldbeam Resources has mounted a $2 million exploration program, and will sink $5 million into the property if development is warranted. A potential open pit mine and a tank leaching operation could be developed at this site.

Gold Exploration and Development in Manitoba: A Brief History

After the 1879 gold discoveries in the Black Hills of South Dakota, prospectors moved north. Manitoba's first documented gold discovery occurred in 1911 in the southeast at Rice Lake, near the present town of Bissett, when Major E. A. Pelletier, of the North West Mounted Police, staked the Gabrielle claims. Pelletier's assistant, Alex Desautels, later staked the claim that, in 1932, was to become the prosperous San Antonio Mine.

From 1896 onward there was some prospecting north of The Pas, but the first systematic searches didn't begin until 1907. The 1912 incorporation of The Pas as a rail and supply staging town to the north quickened the pace of northern prospecting.

Gold was discovered in 1914 on the east shore of Wekusko (Herb) Lake, 140 kilometres northeast of The Pas. A shaft was sunk on one of the properties staked at that time, the Moose Horn claim, in order to explore it further. In the first recorded shipment of gold (and metal) from Manitoba, 25.4 tonnes of gold-bearing quartz were shipped in 1917 from Moose Horn to Trail, BC, bringing an average of $81 a ton. On the basis of this operation, it has been stated that the Moose Horn property and the Mandy Mine near Flin Flon share the distinction of being the first gold producers in Manitoba. The Mandy Mine, however, was primarily a copper producer, and a successful one, whereas the Moose Horn operation soon came to a halt.

In 1918, the Rex claims at Wekusko Lake produced 43 kilograms of gold valued at $27,000. In 1924-25, these claims produced 172 kilograms. In 1933, the Rex claims became the Laguna Gold Mines Limited operation, which produced gold and silver valued at $1.8 million.

The first of many small gold mines in the Rice Lake area was the Kitchener Mine at Long Lake, operated by Central Manitoba Mines Limited from 1927 to 1937. Others that followed were the Tene, Growler and Hope Mines next to Kitchener, operated by Central Manitoba from

The Telegram, Friday, February 25, 1949

Telegram

A mining man "should always stick with what he thinks looks right," says Chris Parres, smiling broadly as success is achieved after 25 years of struggle to make a mine.

Went Broke Thrice But Finds A Mine

A quarter century has passed since Chris. R. Parres, 72, of Saskatoon, staked a small piece of mining property at Herb Lake, northern Manitoba, but his tenacious pioneer faith has been rewarded.

Nor-Acme Mines, under guidance of Howe Sound Exploration Co., has spent $7,500,000 to enable it to start production in mid-March at 2,000 tons daily. Howe Sound, one of the major U.S. mining companies, took up the Nor-Acme option in 1940, and guaranteed to bring the property to production. Had not the war interfered it would have been brought to completion before this.

The veteran prospector, one-time rancher, mining camp cook, cattleman, farmer, storekeeper—and First War veteran—must have No. 3 as his jinx.

Visiting Toronto, Mr. Parres says he made three financing deals with brokers for Nor-Acme, of which he now is vice-president, and three times they fell through. He went broke three times, and three times he mortgaged his home.

The original claims were a fraction under three in number, the Toots, Birdie and Chum—called after his daughter, his wife and his boys. In 1941 three light X ray drills were used after Howe Sound showed interest in the property. Late in the same year three heavy drills completed 40,000 feet of drilling to outline the big gold orebody that is expected to run $5 to $7 per ton in value.

1932 to 1937; the San Antonio Mine, by far the biggest operation in the district, which ran continuously from 1932 to 1968 and was re-opened for a year by Brinco Limited in 1982; the Oro Grande from 1932 to 1934; the Gunnar Mine from 1936 to 1941; Ogama-Rockland from 1941 to 1942 and 1948 to 1951; and the Jeep Mine from 1947 to 1950.

San Antonio turned out to be Manitoba's most important gold mine. By the time production ceased in 1968, it had yielded 37 320.4 kilograms of gold. As well, San Antonio yielded 5 978.2 kilograms of silver during this period.

Farther north and east, high-grade gold was discovered at Island Lake in 1928 and on Elk Island in Gods Lake in 1932. Island Lake Gold Mines Limited produced 156 kilograms in 1934. The renowned prospector R. J. (Bob) Jowsey, who discovered the Elk Island deposit, established the prosperous Gods Lake Mine in this wilderness in 1935. This mine eventually produced 475 000 tonnes of gold ore, with a market value of $6 million, before closing in 1943.

The Gurney Mine, 40 kilometres east of present-day Flin Flon, produced 778 kilograms of gold between 1937 and 1939. The large Nor-Acme Mine on the northeast shore of Snow Lake, discovered by C. R. (Chris) Parres in 1925, produced 15.9 million grams of gold and 1.3 million grams of silver between 1949 and 1958.

The histories of the Mandy Mine and the Moose Horn property were to some extent prophetic with regard to future mining trends in Manitoba -- Mandy having turned out to be primarily a copper producer and Moose Horn ceasing production soon after it began. Many base metal deposits, mainly of copper, zinc, and nickel, were discovered during gold prospecting. Eventually, they became the mainstay of the Manitoba minerals industry. Gold mining, by comparison, has led a checkered career. Despite subsidies from the Emergency Gold Mining Assistance Act from 1948 onwards, gold mining was unable to survive between 1968 and 1985, except for Brinco's brief re-opening of San Antonio in 1982.

USES OF GOLD

Gold is the ultimate symbol of wealth. In any culture in the world, whenever people talk about gold, they think of the eternal treasure -- the pot at the end of the rainbow.

Some 20 000 types of gold coins have been minted all over the world since it was first used as a currency. History shows that the use of gold as money began around 7000 B.C., in ancient Libya. It was not until about 6 000 years ago, however, that the first major gold mining began, with Egypt establishing its dominance as a gold producer. Between that time and the discovery of gold in North America, gold has been mined by the Romans in Spain, by the Spanish and Portuguese in Mexico and South America, and by the Russians in their own country.

In the nineteenth century, prospectors found gold in California and the western United States, as well as in Australia. The northern part of the continent joined the ranks of the gold producers around the turn of the century, with discoveries in the Yukon, Alaska, Quebec, and Ontario.

The largest gold deposit in the world to date was discovered in Witwatersrand, South Africa, in 1886. 'The Rand' has yielded over one-third of the world's all-time gold production, and South Africa now supplies two-thirds of the gold produced in the world each year.

The second largest producer is the Soviet Union. Major new discoveries at Hemlo, Ontario, and in Brazil have yet to be explored to reveal their size and value.

Gold has historically been a world currency. The eighteenth century saw the first successful attempt to arrive at a standard price for gold, when Sir Isaac Newton, Master of the Mint in London, England, made gold the standard currency and fixed its price at 84 shillings, 11 pence.

It was not until 1900 that the United States adopted the gold standard, making it possible for all currency to be converted into gold. In 1934, with the passage of the Gold Reserve Act, gold ceased to be a legal medium of domestic exchange in the U.S., and it became illegal for individuals and firms to own gold bullion, or uncoined gold in bars or ingots. At that time, gold was assigned a fixed international price of $35 U.S., and U.S. federal reserve notes had to have a 25 per cent gold backing.

In 1968, the international price of gold was finally allowed to rise in response to changes in supply and demand, and in 1970, the dollar was completely removed from the gold standard in the U.S.

Today, Switzerland is the only country that requires its currency to be backed by gold, and only by a small percentage. Most gold is purchased by Swiss banks. In general, gold's only monetary role is its use as an asset in official monetary reserves, and nowhere is it the regulator of domestic currency. Its international price is fixed twice a day in London, England. There, agents of five British banking concerns meet to assess daily supply and demand, and to set the free market price.

Traditionally, gold has served as the most reliable of investments and a hedge against inflation. Despite its loss of value as a world currency, speculators all over the world continue to purchase gold. Its value will not collapse in a recession or shrink with inflation, it cannot be taxed, and gold will not mildew or rust away. Gold doesn't merely represent value; it is value.

Roughly 80 per cent of exploration money being spent worldwide by mining companies is in the search for gold. This is due, in part, to recent good prices for gold and optimistic price forecasts.

Mining companies are also taking another look at gold properties that would not have been economic to mine a decade ago. Over the past few years, free world gold production has been compounding at 4 per cent.

The Gold Institute in Washington expects the world production of gold to increase by 21 per cent between 1985 and 1989, to 58.9 million ounces. Increased demand for gold on the part of investors and jewellers bears out the belief held by experts that an oversupply of gold is impossible.

Part of the reason demand remains high for gold may be the fact that, in addition to its value as a speculative investment, gold has growing industrial uses. These include dentistry, jewellery, and manufacturing. Gold's resistance to corrosion, high conductivity, malleability, and ductility make it ideal for applications in microcircuit, computer chip, and silicon diode production. Gold has a range of other uses, from plating parts in heat sinks in order to obtain better thermal conductivity to plating decorative objects. Gold vapour is also used for plating glass, since it enhances the beauty of a building and is an effective solar reflector. Finally, there continues to be a demand for gold used in the minting of coins.

Kitchener Gold Mine, 1930.

DISTRIBUTION OF GOLD OCCURRENCES

Pioneer gold prospectors in Manitoba, unlike their predecessors in California and Australia, did not make their initial discoveries in the gravels of river beds; this is a principal reason why discovery of gold in the province was delayed until the present century. The gold resources of Manitoba occur exclusively in Precambrian bedrock, and no alluvial gold deposits are known to exist.

'Gold is where you find it.''In fact, the situation is not quite as bad as that old prospector's adage would imply, and some places are very much more favourable than others for the occurrence of gold mineralization.

In Manitoba, the most favoured places for the occurrence of gold are the greenstone belts -- areas of metamorphosed Precambrian volcanic rocks, their sedimentary derivatives, and associated intrusions of diabase and quartz porphyry.

Precambrian gneiss belts -- broad regions of gneissic and granitic rocks, which separate and enclose the greenstone areas -- are now being recognized as potential hosts for gold mineralization. This is particularly true for the southern flank of the Kisseynew gneiss belt.

Nor-Acme Gold Mine, 1949.

The unmetamorphosed Paleozoic sedimentary strata, which cover the western part of the province, south of Flin Flon, and a zone about 150 kilometres wide around the southern margin of Hudson Bay, are apparently devoid of gold mineralization.

The distribution of gold occurrences, then, is closely tied to the distribution of greenstone belts, and the latter are scattered throughout the Precambrian rock of the province (see Figure 1). It should be clearly understood that the 'deposits' shown on the map consist of mines which produced over 155 kilograms of gold, and five geologically interesting deposits, two of which have been partially developed but which have not yet become producers.

For each of the fourteen deposits shown, there are, on average, seven prospects or showings where known grade and tonnage do not appear to meet the economic criteria for a viable mining operation. Not all of these occurrences have been exhaustively explored.

Nature of the Deposits

All the known gold mineralization of Manitoba is considered to be of hydrothermal origin; no evidence has yet been brought forward of fossil placer deposits of the Witwatersrand type. Most of the mineralization formed in fractures and shear zones, giving rise to tabular vein structure.

The vein gangue material is predominantly quartz which, in many instances, is accompanied by carbonate, and in local instances by minor amounts of black tourmaline and green chromian micas (fuchsite-mariposite). The wall rock of the veins generally shows some degree of alteration, the nature of this alteration depending to some extent on the composition of the wall rock.

Where the latter is a mafic rock, such as basalt or diabase, the vein typically is flanked by a zone of chlorite-carbonate-pyrite alteration. Where higher metamorphic grade has prevailed, fibrous amphibole takes the place of chlorite.

Ore material is not always confined to the vein, and in places it has been profitable to mine part of the wall rock due to its content of disseminated ore minerals.

The Sunbeam-Kirkland deposit in the Falcon Lake greenstone belt provides an interesting contrast to the more usual vein configuration. At this locality, disseminated mineralization occurs as a steeply plunging rod-shaped body, within a quartz monzonite intrusion.

The ore material of the gold mines consists of free gold and sulphide minerals. The principal sulphides are pyrite, pyrrhotite and arsenopyrite, occurring singly or in various combinations. Minor, sporadic amounts of galena, sphalerite, chalcopyrite are of widespread occurrence, whereas traces of scheelite, molybdenite and tellurides are strongly localized. Gold is present partly as free gold, and partly in sulphides. The gold produced by the mines contained a certain amount of silver which was recovered during refining of the bullion.

Base metals in the Manitoba gold ores were rarely present in sufficient quantity to merit recovery. The Central Manitoba Mines was exceptional in this respect, in that copper and lead were recovered from the concentrate at the smelter.

The underground workings of most of Manitoba's gold mines have been inaccessible for years. Only at the San Antonio Gold Mine at Bissett is the hoisting equipment still in place. The surface outcrops of the deposits have, in a few cases, been stoped out; more generally, they have been covered by waste rock from the underground operations. With the passing of the years, the surface installations at almost all of the mines have been removed, and the shafts capped with concrete as a safety measure. The waste rock piled at the mine sites has been a boon to road builders, particularly in the Rice Lake district.

The Manitoba Mineral Inventory File, maintained by the Geoscience Data Section, contains summary accounts of most recorded mineral occurrences in the province. Each occurrence is represented by one or more cards carrying a short geological description of the occurrence, a history of exploration and mining activities, output figures and a complete bibliography. These inventory cards are a ready source of information for those requiring further particulars about any specific deposit. Mineral Inventory cards are available from the Geoscience Data Section, Manitoba Energy and Mines, Winnipeg, or from the Mining Recorder's office, The Pas.

The recent development of a mineral deposits open file supplements the mineral inventory file and provides detailed geological sketch maps, documentation of the location of mineral occurrences, assay and geochemical results and classification of type of mineralization at each locality. This information represents another source of detailed information for Manitoba gold and other mineral deposits.

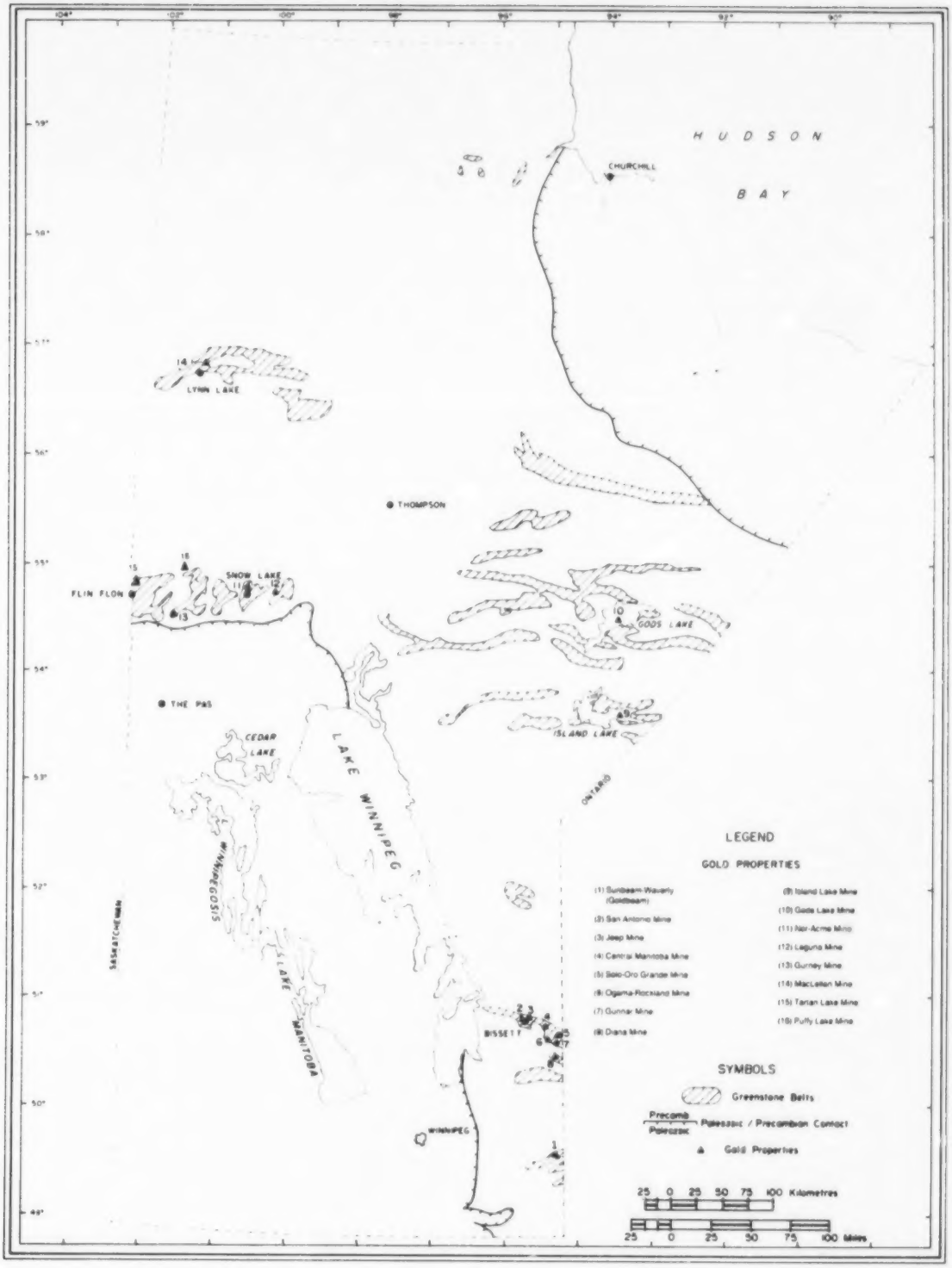


Figure 1: Distribution of gold occurrences in Manitoba

ORIGIN OF THE DEPOSITS

It is unusual to find two geologists who agree entirely on the explanation of any geological process, and the origin of gold deposits is no exception. The following summary is, nevertheless, thought to be in reasonable accord with general geological opinion at the present time.

It is likely that the constituents which make up the ore and gangue materials of gold deposits, and impregnate the wall rocks, were derived, to a large extent, from: (1) the country rocks of the wider vicinity; and (2) residual fluids from the crystallization of intrusions at depth. In a majority of cases, such rocks would be of mafic composition.

Extraction of the necessary amounts of gold, sulphur, silica, lime and other substances is thought to have been achieved by systems of circulating hot water. Such systems find a parallel in certain geothermal fields of present-day New Zealand, where hot spring deposits carry approximately the grade of gold which formerly was mined in Manitoba.

However, in Precambrian Manitoba, the circulating waters believed to have been the concentrating agents of the gold deposits were active, in some cases at least, beneath the ocean floor. Much of the heat required to maintain the activity of such systems would have been provided by the mafic and felsic intrusions which abound in most of the greenstone areas, and perhaps by less localized regional metamorphic processes.

The circulating waters led to primary mineralization of two principal contrasting styles: (i) vein deposits, formed in fractures and other channelways, and (ii) stratabound deposits of syngenetic, or 'exhalative', affinity.

Deposits of the first type are sufficiently well-known to require no further comment. The San Antonio, Gunnar, Ogama-Rockland, Solo-Oro Grande and Diana mines, and numerous other minor occurrences of gold mineralization in the Rice Lake gold district, evidently belong to this category.

Submarine exhalites, or syngenetic deposits, are chemical sediments formed where hot springs emerged at the sea floor and deposited their dissolved mineral substances (including gold) as stratified accumulations of silica, carbonate and sulphides. The primary mineralization of certain important gold mines has been attributed to the exhalite process; for example, the Homestake Mine of South Dakota (carbonate ore) and the Agnico-Eagle Mines, Quebec (sulphide ore).

In Manitoba, gold of presumed exhalative origin is a significant constituent of the massive sulphide deposits of the Flin Flon and Lynn Lake greenstone belts. Present geological opinion overwhelmingly supports a syngenetic-hydrothermal origin for such massive sulphide bodies.

Turning to gold deposits, the Central Manitoba, Gurney Island Lake, Gods Lake and Agassiz properties all meet one important requirement of syngenetic mineralization; namely, they seem to a large extent to be stratabound, occurring within bedded, water-laid deposits. However, all these deposits have been overprinted to a greater or lesser degree by deformation and recrystallization. Although a syngenetic association is suspected, with the exception of the MacLellan deposit, it has not yet been rigorously proven.

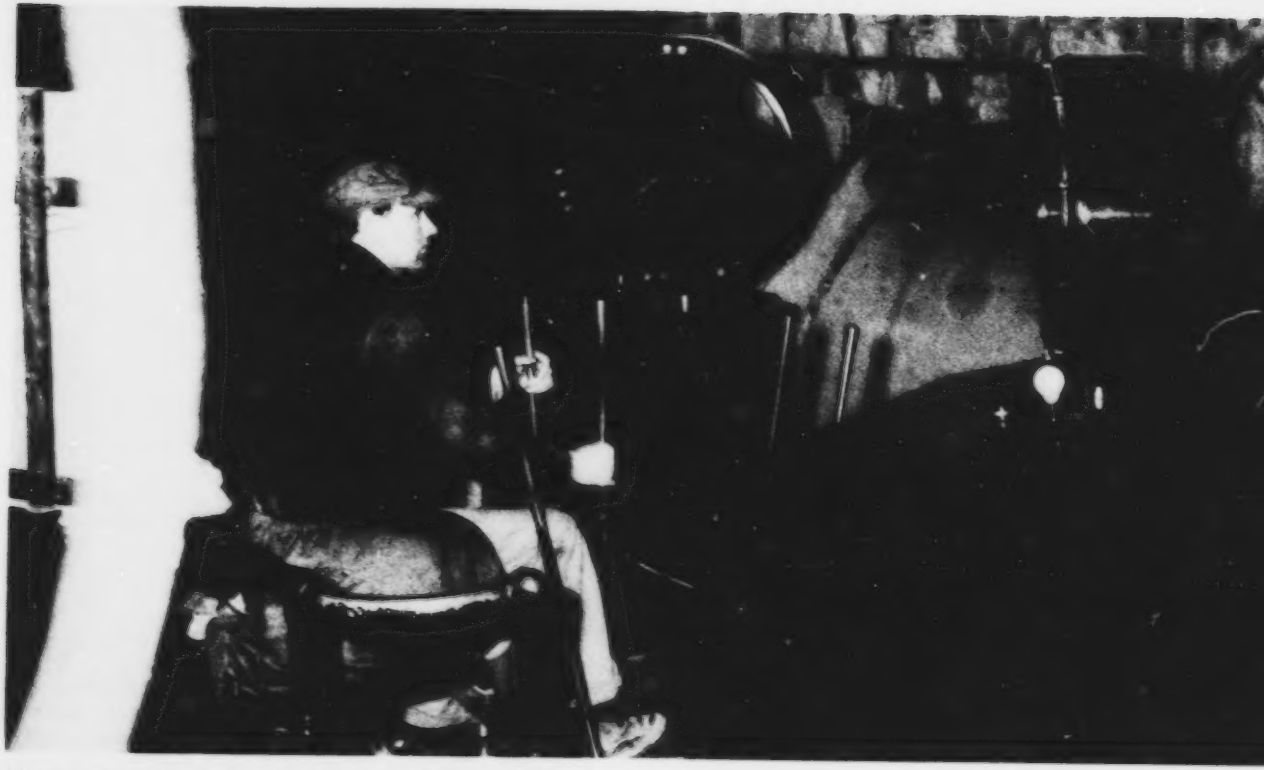
Gold disseminated in felsic igneous rocks, particularly quartz porphyry, is of fairly widespread occurrence in the province. It is speculated that gold extracted from mafic country rocks by magmatic assimilation or by hydrothermal leaching was, in many instances, incorporated in felsic magmas and enriched in late, siliceous magmatic fractions. This is exemplified by the Sunbeam-Kirkland pipe, and by gold-bearing quartz porphyry dykes at a number of widely scattered localities.

Goldbeam Gold Mine, c1940.

GOLD BULLION PRODUCTION

A diagrammatic flow sheet illustrating the production of gold bullion from mined, gold-bearing sulphide-rich mineralization is depicted in Figure 6. There are numerous variations in gold milling schemes, each of which is designed for efficient extraction of gold from mineralogically variable ores. Grade of ore, tonnage of the deposit and sulphide content are but a few of the characteristics of the mineralization which will determine the nature of the milling circuit. For instance, large-tonnage, low-grade deposits such as placer-type gold are processed using a heap leach carbon absorption method, a significantly different approach than that generally utilized for lode gold deposits. The flow diagram in Figure 6 illustrates the general procedure for the cyanide leaching of a sulphide-rich, gold-bearing mineralization.

Dr. M. H. Frohberg on the discovery outcrop, Nor-Acme Mine, 1943.



Hoist operator, No. 3 winze, San Antonio Gold Mine, 1958.

Earl Brydges' dog team at Gurney Camp, 1936.

Gurney Gold Mine, 1939.

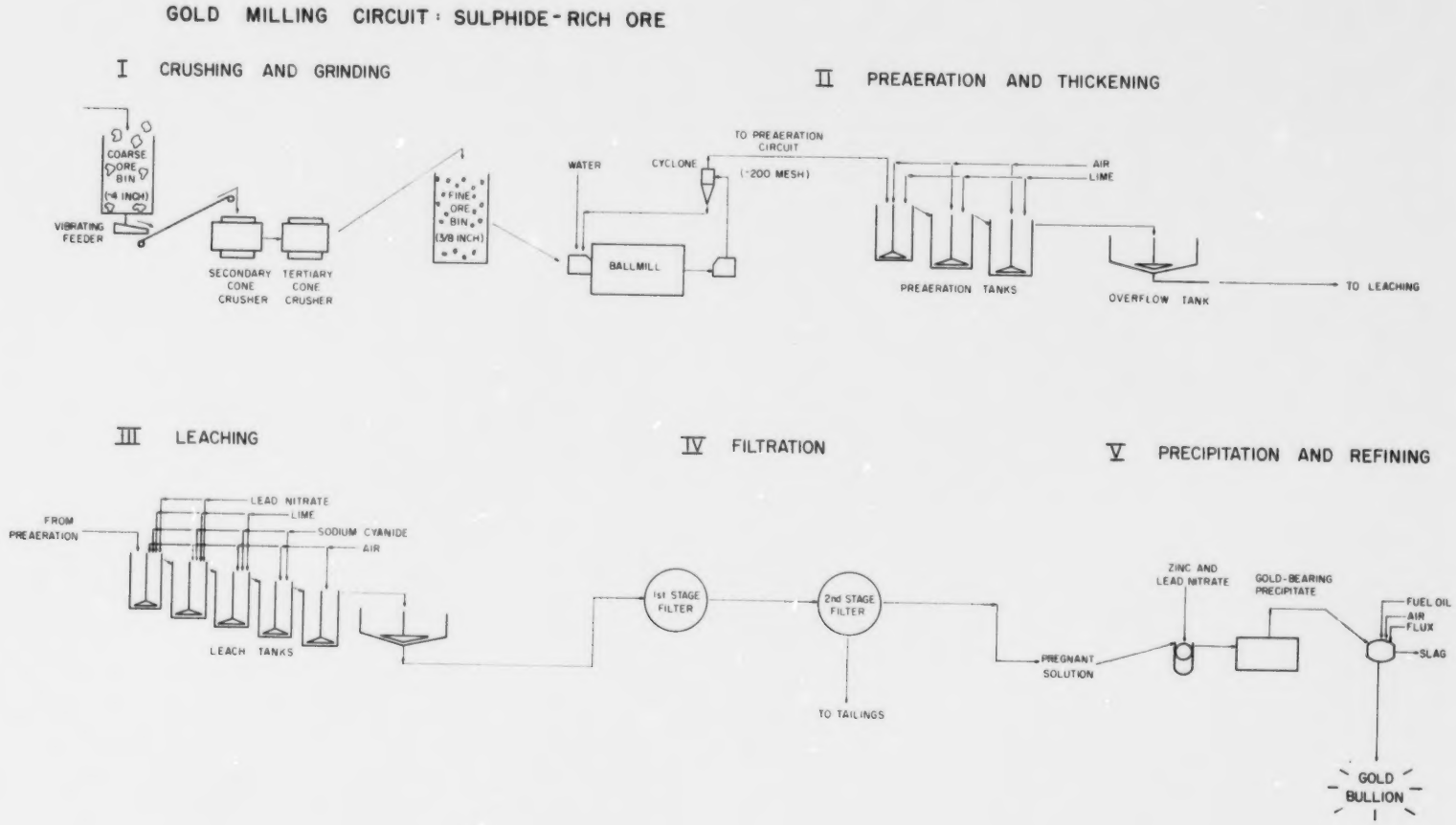


Figure 2: Production of gold bullion

Leaching is a technique for dissolving soluble minerals or metals out of ore by using a percolating solution. The ore must be transformed in certain ways before leaching can go ahead.

Crushing and Grinding: In the crushing circuit, the ore arrives at the crusher in 10 centimetre pieces, which are subsequently reduced in two stages via the secondary and tertiary ore crushers until the ore passes a -1.9 centimetre screen. This 'fine' ore is conveyed to 910-tonne ore bins ready for the grinding circuit.

The crushing circuit operates at about 91 tonnes per hour, and it may process up to 1 365 tonnes per day.

The ore is ultimately reduced to -200 mesh by passing the ore through a series of rod and ball mills.

Pre-aeration and Thickening: The ore powder is mixed with water and pumped as a slurry to the pre-aeration circuit. The sulphide-rich ore is oxidized in the pre-aeration circuit in order to reduce the amount of chemicals necessary for the leaching of the ore, as well as to ease gold extraction.

Leaching: After pre-aeration, the gold-bearing slurry is fed into a shallow settling tank. In the leaching circuit, gold within the sulphide ore is taken into solution by reacting the ore within sodium cyanide, air and water in five consecutive leach tanks, while the ore is continually agitated. Overflow from the last leach tank containing the bulk of the gold flows into the 'pregnant' solution tank.

Filtration: This solution of dissolved gold mixed with waste solids then proceeds to the filtration circuit, where a series of vacuum filters separates these two components. The filter cake is washed with water and returned to the leach circuit. The pregnant wash solution is filtered to remove any remaining solids and then de-oxygenated.

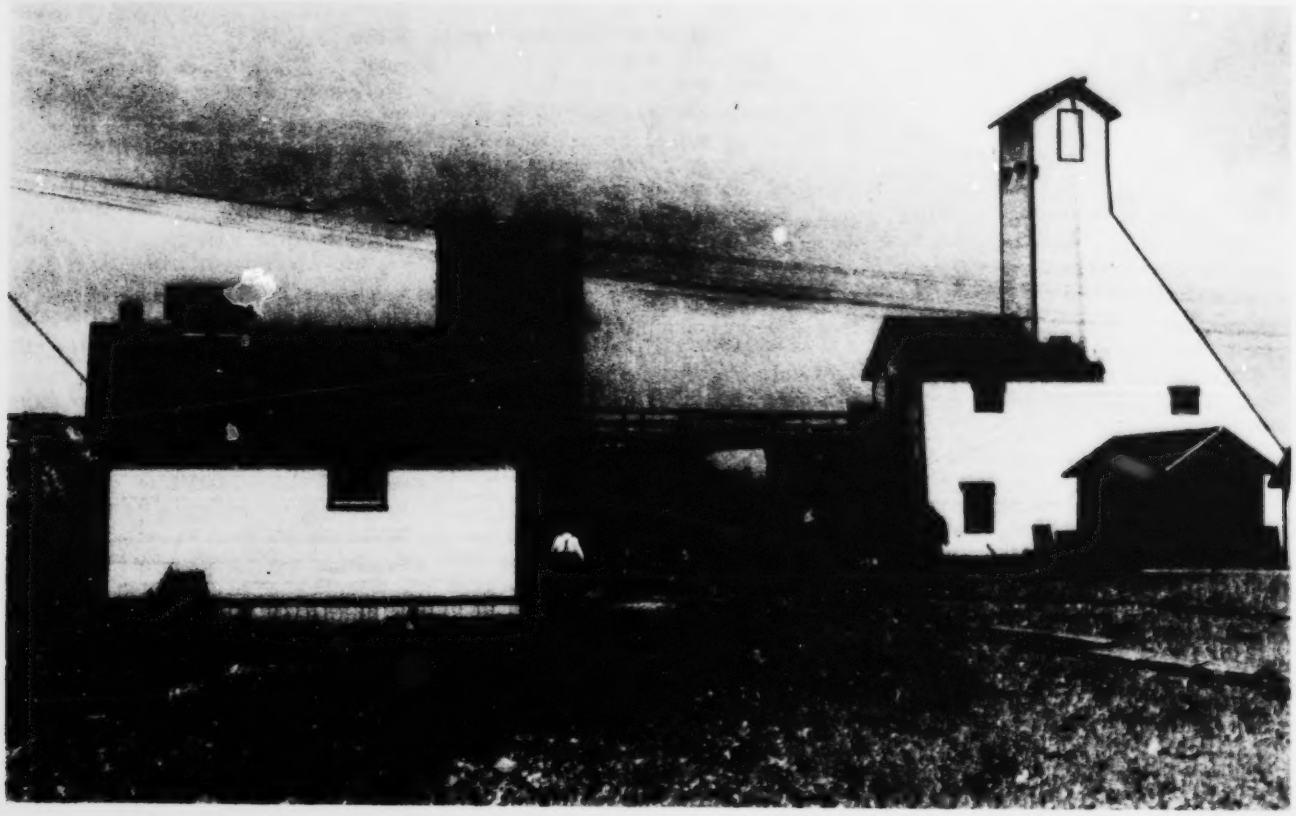
Precipitation and Refining: Gold is precipitated from the solution by the addition of zinc dust. After the addition of fluxes, the precipitate is smelted in the bullion furnace to produce gold bullion and slag.

The slag is reprocessed through the mill circuit.

The gold bullion contains approximately 85 per cent gold, 12 per cent silver, and 3 per cent base metals. The bullion is then forwarded to either the Royal Canadian Mint or to a private company for further refining to produce a more pure gold and silver product.

CONCLUSION

Excitement and optimism accompany the resurgence of gold mining in Manitoba in the 1980s. As new potential is explored throughout the province's greenstone belts, a new chapter is being written in the history of Manitoba's gold mining industry.



Gunnar Gold Mine, c1934.

GLOSSARY

Alluvial — A term to describe a sedimentary rock deposited by a stream or running water.

Alteration — Any physical or chemical change in a rock or mineral subsequent to its formation.

Amphibole — A group of dark-coloured minerals containing magnesium, iron, calcium sodium, silica, aluminum, and copper.

Arsenopyrite — A white or silver-white to steel-grey mineral composed of arsenic iron and sulphur; generally associated with gold mineralization. FeAsS

Assay — To test ores or minerals to determine the amount of valuable minerals/metals/elements they contain.

Assimilation — The process of incorporating solid or fluid material into magma.

Carbonate — A mineral compound of calcium (and/or magnesium and iron), carbon, and oxygen formed by chemical precipitation from an aqueous solution.

Chalcopyrite — A bright brass-yellow mineral that represents the most important ore mineral for copper. $CuFeS_2$

Chlorite — A group of platy, greenish minerals composed of magnesium, iron, aluminum, silica, and oxygen that may occur in metamorphic and igneous rocks. $Mg\ (Fe_2^+, Fe_3^+)6\ Al\ Si_3O_{10}(OH)_8$

Claim — A plot of Crown land containing a mineral and staked out for mining purposes.

Clastic — A term to describe a rock composed primarily of broken fragments derived from pre-existing rocks or minerals.

Deformation — Any change in the original shape of rock masses. Folding and faulting are common modes of deformation.

Deposit — A mass of naturally-occurring mineral material, usually of economic value, without regard to mode of origin. Organic fuels such as coal and petroleum are sometimes called mineral deposits.

Diabase — A term to describe a mafic intrusive rock with a predominance of plagioclase feldspar over augite.

District — A section of country having described or understood boundaries within which mineral is found and which is worked under prescribed acts and regulations.

Dyke — A crosscutting rock unit that is younger than the rocks it intrudes.

Enrich — To increase the metallic content of an ore.

Fuchsite-Mariposite — A group of bright green micas containing the element chromium.

Gangue — The minerals associated with ore that are valueless.

Gneiss — A metamorphic rock composed of alternating layers of silicate minerals with flaky or elongate forms.

Greenstone — Generalized name given to Precambrian lavas.

Hydrothermal — A term to describe the formation of a mineral deposit by hot water.

Igneous — Rock or mineral that solidified from molten or partly-molten material.

Intrusion — A mass of igneous rock which, while molten, was forced into or between other rocks.

Leaching — The removal in solution of the more soluble minerals by percolating waters.

Mafic — An igneous rock composed of one or more dark-coloured minerals.

Magmatic — Derived from a magma or molten rock source beneath the earth's surface.

Metamorphism — The mineralogical and structural adjustment of solid rocks to changes in physical and chemical conditions, usually deep within the Earth.

Molybdenite — A greenish, lead-grey mineral composed of molybdenum and sulphur occurring in scaly masses in granitic rocks and quartz veins. MoS_2

Ore — Naturally-occurring material from which a mineral or minerals of economic value can be extracted.

Paleozoic — A portion of the geological time scale beginning at the end of the Precambrian (about 600 million years ago) and lasting until the beginning of the Mesozoic (about 225 million years ago).

Placer — A mineral deposit formed on the surface by mechanical concentration of mineral particles.

Precambrian — The earliest part of the geological time scale, including all corresponding rocks, equivalent to about 90 per cent of geologic time; from the beginning of time until the beginning of the Paleozoic, about 600 million years ago.

Pyrite — A mineral consisting of iron and sulphur that is commonly yellowish-brown to bronze in colour.

Pyrrhotite — A reddish-brown to brownish-bronze mineral composed of iron and sulphur which may contain nickel and/or gold.

Quartz Monzonite — An intermediate intrusive rock.

Quartz Porphyry — A term to describe a rock with quartz crystals larger than the mineral grains in the matrix.

Recrystallization — The formation of new mineral grains in a rock while in the solid state. The new grains may have the same chemical and mineralogical composition as in the original rock, or entirely new minerals may be formed.

Scheelite — A yellowish-white or brownish mineral composed of calcium, tungsten, and oxygen, which is in an ore mineral of tungsten, often occurring in veins. $CaWO_4$

Sediment — Fragmental material, either inorganic or organic, that forms in layers on the Earth's surface at ordinary temperatures in an unconsolidated form.

Shaft — A vertical or inclined excavation for the purpose of opening and operating a mine. It is usually equipped with a hoist at the top which raises and lowers the cage and skip. A shaft may also be used for ventilating underground workings.

Shear zone — A tabular area of rock that has been crushed and brecciated by many parallel fractures resulting from shear strain; often becomes a channel for underground solutions and the seat of ore deposition.

Silica — Silicon dioxide, the most abundant constituent of the earth's crust.

Siliceous — Of or pertaining to silica; containing silica, or partaking of its nature.

Slag — Gangue minerals and the flux which is removed in smelting operations.

Slurry — A thin, watery mixture containing fine, insoluble materials.

Sphalerite — A brown, black, yellow, or white mineral which represents the most important mineral of zinc ore. (Zn, Fe)S

Stope — An underground excavation formed by working in a series of steps when mining a vertical orebody.

Strata — Layers of sedimentary rock of varying thickness, each of which possesses characteristics different from the layer above and below.

Sulphide — A compound of sulphur with one more positive element or radical.

Syngenetic — A term to describe a mineral deposit that was deposited at the same time as the host rocks.

Telluride — A mineral compound that is a combination of a metal, such as mercury, with the element tellurium. Hg_2Te

Tourmaline —A group of minerals containing the chemical elements: sodium, calcium, magnesium, iron, aluminum, lithium, boron, silica, and oxygen; it occurs in granitic rocks , claystones, and slates. (Na, Ca) (Mg, Fe_2 + , Fe_3 + , Al, $Li)_3(Bo_3)3\ Si_6O_{18}(OH)_4$

Volcanic Rock — Any rock of volcanic origin. Volcanic igneous rocks erupted as molten masses, forming lava flows, dykes in the crater walls, volcanic plugs, etc. Volcanic sedimentary rocks are the fragmental materials ejected in explosive eruptions.

Wallrock — That portion of the surrounding rock of an ore deposit adjacent to the economic mineralization. After extraction of the ore, this rock forms the walls of a pit or stope.

Witwatersrand — An area in South Africa characterized by numberous gold deposits in a clastic sedimentary geological environment.

PRINCIPAL SOURCES OF INFORMATION

1. Augsten, B.E.K., Thorpe, R.I., Harris, D.C., and Fedikow, M.A.F.
1986: "Ore mineralogy of the Agassiz (MacLellan) gold deposit in the Lynn Lake region, Manitoba", *Canadian Mineralogist*, v. 24, pp. 369-377.

2. Davies, J.F., Bannatyne, B.B., Barry, G.S., and McCabe, H.R.
1962: *Geology and Mineral Resources of Manitoba*, Manitoba Department of Mines and Natural Resources, Mines Branch, 190 p.

3. Fedikow, M.A.F.
1986: *Geology of the Agassiz stratabound Au-Ag deposit, Lynn Lake, Manitoba*, Manitoba Department of Energy and Mines, Mineral Resources Division, Open File Report OF 85-5, 80 p.

4. Heinen, H.J., Peterson, D.G., and Lindstrom, R.E.
1978: *Processing gold ores using heap leach-carbon absorption methods*, United States Department of the Interior, Information Circular, 8770.

5. Hogg, N.
1957: "The Nor-Acme Mine." *Structural Geology of Canadian Ore Deposits*, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, v. 2, p. 262.

6. McClelland, G.E., Wroblewski, M.D., and Eisele, J.A.
1985: *Production of high purity gold from zinc precipitates and steel wool cathodes by hydrometallurgical refining*, United States Department of the Interior, Bureau of Mines Information Circular, 9002.

7. Richardson, D.J. and Ostry, G.
1987: *Gold Deposits of Manitoba*, Manitoba Energy and Mines, Mineral Resources Division, Economic Geology Report ER86-7, 91 p.

8. Stewart, J.W.
1980: *Gold Mines of Manitoba*, Manitoba Department of Energy and Mines, Mineral Resources Division, Educational Series ES80-1, 16 p.

9. Theyer, P.
1983: "Geology of gold environments in the Bissett-Wallace Lake portion of the Rice Lake greenstone belt", *Report of Field Activities 1983*, Report GS-17, pp. 101-6, Manitoba Department of Energy and Mines, Geological Services Branch.

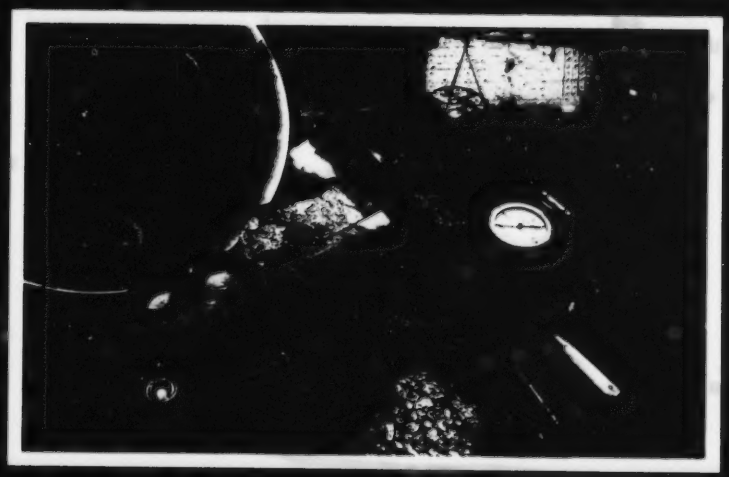
10. Theyer, P.
1984: "Mineral deposit investigations in the Rice Lake greenstone belt", *Report of Field Activities 1984*, Report GS-23, pp. 87-91, Manitoba Department of Energy and Mines, Geological Services Branch.

11. Theyer, P.
1985: "Mineral deposit investigations in the Rice Lake greenstone belt", *Report of Field Activities 1985*, Report GS-27, p. 132, Manitoba Department of Energy and Mines, Geological Services Branch.

METRIC CONVERSION CHART

Into Metric If you know	multiply by	to get
Length		
inches	25.40	millimetres
inches	2.54	centimetres
feet	0.30	metres
yards	0.91	metres
miles	1.61	kilometres
Area		
sq. inches	6.45	sq. centimetres
sq. feet	0.09	sq. metres
sq. yards	0.84	sq. metres
sq. miles	2.59	sq. kilometres
acres	0.40	hectares
Mass (Weight)		
ounces	28.35	grams
pounds	0.45	kilograms
tons (short)	1.02	tonnes
Volume		
Imp. -- not U.S.		
fluid ounces	28.41	millilitres
pints	0.57	litres
quarts	1.13	litres
gallons	4.54	litres
cubic inches	16.39	millilitres or cubic centimetres
cubic feet	0.03	cubic metres
cubic yards	0.76	cubic metres
Temperature		
Fahrenheit	Subtract 32, then multiply by 5/9ths	Celsius

Out of Metric If you know	multiply by	to get
Length		
millimetres	0.04	inches
centimetres	0.39	inches
metres	3.28	feet
metres	1.09	yards
kilometres	0.62	miles
Area		
sq. centimeres	0.15	sq. inches
sq. metres	10.76	sq. feet
sq. metres	1.19	sq. yards
sq. kilometres	0.40	sq. miles
hectares	2.47	acres
Mass (Weight)		
grams	0.035	ounces
kilograms	2.20	pounds
tonnes	0.98	tons
Volume		
		Imp. -- not U.S.
millilitres	0.03	fluid ounces
litres	1.76	pints
litres	0.88	quarts
litres	0.22	gallons
millilitres or cubic centimetres	0.06	cubic inches
cubic metres	35.31	cubic feet
cubic metres	1.31	cubic yards
Temperature		
Celsius	Multiply by 9/5ths, then add 32	Fahrenheit



L'or au Manitoba

Énergie et Mines
Manitoba

La publication de la présente brochure a été rendue possible grâce à une subvention versée en vertu de l'Entente auxiliaire Canada-Manitoba sur l'exploitation minérale (1984-1989).
Also available in English.

Photo-encart de la couverture: reproduction autorisée par La Société canadienne de credit co-operatif limitée.

TABLE DES MATIÈRES

Page

BIENVENUS DANS LE DOMAINE DES MINÉRAUX 1
INTRODUCTION 2
La renaissance de l'industrie minière au Manitoba 2
Bref historique de la prospection et de l'exploitation de l'or au Manitoba 2
LES USAGES DE L'OR 4
RÉPARTITION DES GÎTES AURIFÈRES 5
Nature des gisements 5
ORIGINE DES GÎTES 7
LA PRODUCTION DE LINGOTS 7
CONCLUSION 11
LEXIQUE 12
BIBLIOGRAPHIE 13
TABLE DE CONVERSION DES UNITÉS 14

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Page

FIGURE 1 : RÉPARTITION DES GISEMENTS AURIFÈRES AU MANITOBA 6
FIGURE 2 : LA PRODUCTION DE LINGOTS 10

BIENVENUS DANS LE DOMAINE DES MINÉRAUX

Les abondantes ressources minières du Manitoba constituent une partie essentielle de notre vaste patrimoine de richesses naturelles. Au Manitoba, il es presque impossible de passer ne serait-ce qu'une journée sans se servir d'un objet dont la matière première a été extraite de ce patrimoine. Le béton qui a servi à construire votre maison ou votre lieu de travail a sans doute été formé à partir d'un mélange de sable et de gravier, ressources qui abondent au Manitoba. Ou peut-être ont-ils été construits avec des pierres à bâtir tirées d'une des carrières de la province. Il y a probablement chez vous quelques fils ou tuyaux de cuivre qui ont peut être été fabriqués à partir des minerais provenant d'une mine du nord du Manitoba. Et c'est précisément dans ces mêmes mines que l'on extrait le zinc qui sert à galvaniser l'acier de votre voiture pour la protéger contre la rouille. À table, vous vous servez probablement de couverts en acier inoxydable, fabriqués avec du nickel, l'une des plus grandes richesses minérales du Manitoba. Peut-être roulez-vous avec de l'essence tirée du pétrole manitobain. Il est même possible que le jour de votre mariage, vous ayez échangé des alliances fabriquées avec de l'or du Manitoba.

Les industries minières, lorsqu'elles tirent ces ressources du sol manitobain et les transforment en produits d'usage quotidien, créent, ce faisant, des milliers d'emplois au Manitoba. Employés de bureaux, mineurs ou cadres, toutes ces personnes dépensent à leur tour leur salaire pour se procurer les biens et services produits par des centaines d'autres travailleurs et entreprises. En somme, ces industries et les secteurs secondaires dont elles favorisent le développement jouent un rôle prépondérant dans la prospérité et la stabilité du Manitoba.

Ces richesses constituent par ailleurs une importante source de revenu pour le gouvernement provincial. La perception des redevances et impôts sur les ressources naturelles permet au gouvernement de continuer à offrir aux Manitobains les services auxquels ils s'attendent. Ces recettes permettent aussi au gouvernement d'assurer un financement convenable des écoles, des hôpitaux et du réseau routier, contribuant ainsi à faire de notre province un endroit où il fait bon vivre.

L'objectif visé par cette série "Connaissance des minéraux" est de faire prendre conscience aux Manitobains non seulement de l'abondance et de la diversité de nos ressources minières, mais aussi de leur importance. Chaque brochure est consacrée à un secteur de notre industrie minière, et comprend une description de cette ressource, l'histoire de son développement au Manitoba et la situation de l'industrie à l'heure actuelle. Nous espérons que ces publications vous aideront à mieux comprendre pourquoi il est tout à la fois important et passionnant pour le Manitoba de poursuivre l'exploitation de ses ressources minérales.

Dans le fascicule intitulé **"L'or au Manitoba"**, nous explorons une industrie qui a retrouvé sa vitalité non seulement au Manitoba, mais dans le monde entier. C'est ainsi que pour la première fois en près de deux décennies, le Manitoba a repris sa place parmi les régions productrices d'or et va ouvrir prochainement plusieurs nouvelles mines d'or dans le Nord. Par ailleurs, les sociétés consacrent une part grandissante de leur budget d'exploration à la recherche de gisements d'or au Manitoba. Ce fascicule examine en outre quelques-unes des raisons qui expliquent ce renouveau.

Tout au long de ce périple, Énergie et Mines Manitoba et les organismes provinciaux qui l'ont précédé ont contribué à renforcer l'industrie minière manitobaine et ont veillé à ce que l'exploitation de ce patrimoine soit judicieuse.

Dans **"L'or au Manitoba,"** J.W. Stewart, ancien géologue au service du ministère, nous brosse un tableau des carctéristiques géologiques du Manitoba ainsi que de l'histoire et des techniques propres à l'industrie de l'or manitobaine. La mise à jour de cette nouvelle édition a été confiée à Mark Fedikow, géologue à la Direction des services géologiques.

L'or au Manitoba

INTRODUCTION

La renaissance de l'industrie minière au Manitoba

Les réserves aurifères du Manitoba ont été délaissées pendant près de 20 ans après 1965. La province a bien produit quelque 1 525 kilogrammes d'or par an depuis 1968, mais le métal était récupéré de vieilles haldes dans la région de Rice Lake ou obtenu comme sous-produit de l'extraction de minerais communs dans les secteurs de Thompson, de Flin Flon, de Snow Lake et de Lynn Lake. En 1985, il y avit 17 ans qu'on n'avait pas exploité une mine d'or dans la province.

En mai 1985, à Lynn Lake, une lueur d'espoir a ouvert la voie à un nouvel Eldorado. La Sherritt Gordon Mines Limited annonçait qu'elle était prête à construire et à exploiter la mine d'or de MacLellan, située près de Lynn Lake. La déclaration revêtait une importance capitale pour cette municipalité qui était confrontée à la fermeture imminente de son principal employeur, la Fox Mine, dont les mines de cuivre et de zinc s'épuisaient. On estime que la mine de MacLellan contient 1,45 million de tonnes de minerai, soit des réserves suffisantes pour assurer son fonctionnement pendant cinq ans.

Partout dans le monde, face à la stagnation prévue du cours de la plupart des métaux communs, les sociétés minières se tournent vers l'or, minerai qui permet encore de réaliser des profits rapides. Elles affectent près de 80 % de leur budget d'exploration à la prospection de l'or.

La mine de MacLellan, qui devrait produire 2 000 kilogrammes d'or par an, emploie 211 Manitobains. Cette mine constitue le premier maillon d'une chaîne de mises en exploitation qui pourraient contribuer à faire renaître l'industrie minière et métallurgique du Manitoba.

On effectue actuellement des forages préliminaires dans un filon découvert au lac Albert, à 35 kilomètres au nord-est de Flin Flon. Les prospecteurs, les géologues et les investisseurs pensent que le minerai que contient la propriété pourrait posséder une teneur en or suffisamment élevée pour en justifier l'exploitation.

À huit kilomètres à l'ouest, au lac Tartan, la Granges Exploration Limited et la Abermin Corporation ont ouvert une nouvelle mine d'or en 1987. La Pioneer Metal Corporation devrait elle aussi entreprendre l'exploitation de sa mine du lac Puffy à la fin de 1987.

La mine de San Antonio, près de Bissett, qui a produit de l'or de 1932 à 1968, pourrait être réouverte en fin 1988 sous le nom de Bissett Mine. La mine et l'usine de concentration emploieraient jusqu'à 155 personnes.

À l'usine de récupération de Snow Lake, la Snow Gold Corporation pourrait commencer à traiter ses stocks de concentré d'arséniure d'or à la fin de 1987.

La Manitoba Mineral Resources Ltd. et ses partenaires de la Farley Gold Incorporated, pourraient décider d'entreprendre en 1988 la construction d'une mine dans le gisement du lac Farley. Les deux sociétés investissent environ 2 millions de dollars en forages, à 39 kilomètres environ de Lynn Lake, et les perspectives sont encourageantes.

À Snow Lake, dans l'ancienne mine Nor-Acme, exploitée de 1948 à 1958, on prévoit le lancement d'un programme d'exploration souterraine qui s'étalera de 1987 à 1991. La Nor-Acme Gold Mines et ses associés de la High River Resources Ltd., prévoient d'investir 6 millions de dollars dans ce projet.

Dans la concession de Snow Lake, la Snow Lake Mines Ltd., succursale de la Silver Hart Mines Ltd., pourrait ouvrir une mine et une usine de concentration au cours de l'automne 1988, juste au nord de Snow Lake.

Dans le même secteur, la Zenco Resources Inc. a lancé un programme d'exploitation de 250 000 dollars en 1987-1988, dans la concession du lac Squall.

Dans la concession de l'île de High Rock, au lac Island, la Bighorn Development Corporation a construit une usine de concentration expérimentale qui doit atteindre son plein rendement en 1989. L'usine compte actuellement 26 employés et devrait employer de 50 à 60 personnes quand elle atteindra son niveau de production maximum.

En 1987, la Balcor Resources Corp. a dépensé 800 000 dollars dans le cadre d'un programme de forages dans la concession de Lasthope, au sud de Lynn Lake.

Dans la concession Goldbeam, près du lac West Hawk, la Goldbeam Resources Ltd. a monté un projet d'exploration de 2 millions de dollars et investira 5 millions de dollars dans la mise en valeur du terrain si les réserves le justifient. La société prévoit d'aménager une mine à ciel ouvert et une usine de lixiviation.

Bref historique de la prospection et de l'exploitation aurifères au Manitoba

Après avoir découvert, en 1879, de l'or dans les Black Hills, au Dakota du Sud, les prospecteurs ont poursuivi leurs recherches vers le Nord. La première découverte d'or attestée au Manitoba a eu lieu en 1911, au sud-est du lac Rice, près de la ville actuelle de Bissett, lorsque le major E.A. Pelletier, de la Police montée du Nord-Ouest, a jalonné la concession de Gabrielle. L'adjoient de Pelletier, Alex Desautels, devait jalonner par la suite la concession qui devint en 1932 la riche mine de San Antonio.

À partir de 1896, on a prospecté un peu au nord de Le Pas, mais les premières recherches systématiques n'ont débuté qu'en 1907.

L'incorporation de Le Pas à titre de relais ferroviaire et de centre d'approvisionnement du Nord, en 1912, a accéléré le rythme d'exploration du nord de la province.

On a découvert de l'or en 1914 sur la rive est du lac Wekusko (la Herb), à 140 kilomètres au nord-est de Le Pas. On a creusé un puits de mine sur l'une des propriétés jalonnées à l'époque, la concession Moose Horn, pour explorer les filons en profondeur. La première expédition d'or (et de métal) attestée au Manitoba comprenait 25,4 tonnes de quartz aurifère; elle a été envoyée Moose Horn à Trail en Colombie-Britannique, et a rapporté en moyenne 81 $ la tonne. Cet envoi historique a permis à la concession Moose Horn de partager avec la mine de Mandy, située près de Flin Flon, le titre de premiers producteurs d'or au Manitoba. La mine de Mandy, toutefois, était avant tout une mine de cuivre, et elle est restée prospère tandis que la mine de Moose Horn a rapidement fermé ses portes.

En 1918, les concessions Rex du lac Wekusko ont produit 43 kilogrammes d'or, évalués à 27 000 dollars. En 1924-1925, ces concessions ont produit 172 kilogrammes d'or. En 1933, les concessions Rex sont devenues la Laguna Gold Mines Limited, qui a produit de l'or et de l'argent pour une valeur de 1,8 millions de dollars.

La mine de Kitchener, exploitée par la Central Manitoba Mines Limited de 1927 à 1937, a été la première d'une série de petites mines d'or créées dans le district du lac

The Telegram, Friday, February 25, 1949

Telegram

A mining man "should always stick with what he thinks looks right," says Chris Parres, smiling broadly as success is achieved after 25 years of struggle to make a mine.

Went Broke Thrice But Finds A Mine

A quarter century has passed since Chris. R. Parres, 72, of Saskatoon, staked a small piece of mining property at Herb Lake, northern Manitoba, but his tenacious pioneer faith has been rewarded.

Nor-Acme Mines, under guidance of Howe Sound Exploration Co., has spent $7,500,000 to enable it to start production in mid-March at 2,000 tons daily. Howe Sound, one of the major U.S. mining companies, took up the Nor-Acme option in 1940, and guaranteed to bring the property to production. Had not the war interfered it would have been brought to completion before this.

The veteran prospector, one-time rancher, mining camp cook, cattleman, farmer, storekeeper—and First War veteran—must have No. 3 as his jinx.

Visiting Toronto, Mr. Parres says he made three financing deals with brokers for Nor-Acme, of which he now is vice-president, and three times they fell through. He went broke three times, and three times he mortgaged his home.

The original claims were a fraction under three in number, the Toots, Birdie and Chum—called after his daughter, his wife and his boys. In 1941 three light X ray drills were used after Howe Sound showed interest in the property. Late in the same year three heavy drills completed 40,000 feet of drilling to outline the big gold orebody that is expected to run $5 to $7 per ton in value.

Rice. Parmi les mines qui ont suivi, mentionnons les mines Tene, Growler et Hope, situées près de Kitchener et exploitées elles aussi par la Central Manitoba; la mine de San Antonio, de loin la plus grande du district, qui a fonctionné sans interruption de 1932 à 1968 et a été réouverte pendant un an par la Brinco Mining Limited en 1982; la mine Oro Grande qui a extrait du minerai de 1936 à 1941; la mine Gunnar, exploitée de 1936 à 1941; la Ogama-Rockland, qui a fonctionné de 1941 à 1942 et de 1948 à 1951 et la mine Jeep, ouverte de 1947 à 1950.

La mine de San Antonio est finalement devenue la mine d'or la plus importante de la province. Au moment où l'on en a interrompu la production, en 1968, elle avait produit 37 320,4 kilogrammes d'or.

De plus, la mine de San Antonio a produit 5 978,2 kilogrammes d'argent pendant la même période.

Plus au nord et à l'est, on a découvert du minerai à forte teneur en or au lac Island en 1928 et dans l'île Elk, au lac Gods, en 1932. La Island Lake Gold Mines a produit 156 kilogrammes d'or en 1934. Le célèbre prospecteur R.J. (Bob) Jowsey, qui a découvert le gisement de l'île Elk, a créé dans cette région sauvage la riche mine de Gods Lake Mine en 1935. La mine a produit 475 000 tonnes de minerai aurifère, soit une valeur marchande de 6 millions de dollars, avant de fermer ses portes en 1943.

La mine Gurney, située à 40 kilomètres à l'est de la ville actuelle de Flin Flon, a produit 778 kilogrammes d'or entre 1937 et 1939. Sur la rive nord-ouest de Snow Lake, la mine Nor-Acme a extrait 15,9 millions de grammes d'or et 1,3 millions de grammes d'argent entre 1949 et 1958 dans la grande mine qu'elle avait installée pour exploiter le gisement découvert par C.R. (Chris) Parres en 1925.

L'histoire de la mine de Mandy et de la concession de Moose Horn annonçait dans une certaine mesure l'avenir de l'industrie au Manitoba. La mine de Mandy devait en effet finir par produire surtout du cuivre, alors que la mine de Moose Horn a interrompu ses activités peu de temps après son ouverture. Les chercheurs d'or ont découvert beaucoup de gisements de métaux communs, cuivre, zinc et nickel en particulier. Ces métaux ont finalement constitué la pierre angulaire de l'industrie minière du Manitoba. L'exploitation de l'or, par contre, a connu une évolution en dents de scie. Malgré les subventions accordées à partir de 1948 en vertu de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or, les mines d'or n'ont pu rester viables entre 1968 et 1985, à une exception près : celle de la mine de San Antonio, qui a repris brièvement ses activités en 1982.

LES USAGES DE L'OR

L'or est l'ultime symbole de la richesse. Dans toutes les cultures du monde, quand les gens parlent d'or, ils pensent au trésor éternel.

On a frappé quelque 20 000 types de pièces d'or différentes dans le monde depuis que l'on a commencé à utiliser ce précieux métal pour la fabrication de pièces de monnaie. L'Histoire nous apprend que cette pratique date du septième millénaire avant Jésus-Christ et qu'elle s'est manifestée d'abord dans l'ancienne Lydie. Ce n'est que 3000 ans plus tard que l'or a commencé à faire l'objet d'une exploitation minière à grande échelle, exploitation qui a permis à l'Égypte d'asseoir sa domination. Entre cette époque et la découverte des filons d'Amérique du Nord, les Romains ont exploité des mines en Espagne, les Espagnols et les Portugais ont fait de même au Mexique, ainsi que les Russes dans leur propre pays.

Au XIX^{e} siècle, des prospecteurs ont trouvé de l'or en Californie et dans les autres états de l'ouest des États-Unis, et en Australie. Le nord du continent américain s'est joint aux régions productrices au début du siècle, lorsqu'on a découvert des gisements au Yukon, en Alaska, au Québec et en Ontario.

Le plus grand gisement aurifère au monde a été découvert dans le Witwatersrand, en Afrique du Sud, en 1886. On a extrait du "Rand" plus du tiers de la production mondiale de tous les temps; l'Afrique du Sud extrait aujourd'hui les deux tiers de l'or produit chaque année dans le monde.

L'Union soviétique est le deuxième producteur mondial. Mentionnons toutefois qu'on a découvert récemment des gisements importants à Hemlo, en Ontario, et au Brésil, mais on n'en connaît pas encore la taille ni la valeur exactes.

Traditionnellement, l'or est une monnaie d'échange internationale. Au XVIII^{e} siècle on a réussi, pour la première fois, à en standardiser le cours lorsqu'Isaac Newton, alors directeur de la Monnaie royale d'Angleterre, a choisi l'or comme étalon monétaire et en a fixé le prix à 84 shillings et 11 pences.

Les États-Unis n'ont toutefois adopté l'étalon-or qu'en 1900, rendant enfin possible la conversion en or de toutes les monnaies. En 1934, à la suite de l'adoption de la Gold Reserve Act, l'or a cessé d'être la base légale des échanges à l'intérieur des États-Unis. Du même coup, il devenait illégal pour les individus et les entreprises de posséder de l'or brut, ou de l'or non frappé, en barres ou en lingots, et l'on assignait à l'or une valeur internationale, fixée à 35 $US; enfin les billets de banque émis par la réserve fédérale devaient être garantis à 25 % par des réserves d'or.

En 1968, on a finalement laissé le prix de l'or fluctuer en fonction de l'offre et de la demande et, en 1970, on a totalement libéré le dollar américain de l'étalon-or.

De nos jours, la Suisse est le seul pays dont la monnaie soit encore garantie par de l'or, et encore dans une proportion minime. Les banques suisses achètent la plus grande part de l'or produit dans le monde. En général, le seul rôle monétaire de l'or consiste à former l'actif des réserves monétaires officielles; il ne détermine nulle part le cours de la devise nationale. On fixe son prix international deux fois par jour à Londres, en Angleterre. Ce travail incombe aux représentants de cinq intérêts bancaires britanniques qui évaluent chaque jour l'offre et la demande et établissent le prix du marché libre.

L'or constitue depuis toujours le plus fiable des investissements et une protection contre l'inflation. En dépit de la diminution de sal valeur à titre de monnaie internationale, les spéculateurs du monde entier continuent à acheter ce métal. En effet, les récessions n'entraînent pas un effondrement de sa valeur, il est imperméable à l'inflation, il n'est pas imposable et, finalement, il résiste à la moisissure comme à la rouille. L'or ne se contente pas de symboliser la valeur; il détient sa valeur de lui-même.

Environ 80 % du budget mondial alloué à l'exploration par les sociétés minières va à la prospection aurifère. La situation s'explique en partie par le niveau intéressant auquel se maintient le prix de l'or depuis quelque temps et par des perspectives d'avenir encourageantes.

Les sociétés minières recommencent par ailleurs à s'intéresser à des gisements qui n'auraient pas été rentables il y a une décennie. Au cours des dernières années, la production d'or a augmenté de 4 % dans le monde libre.

Selon le Gold Institute de Washington, la production mondiale devrait augmenter de 21 % entre 1985 et 1989, pour atteindre 58,9 millions d'onces. L'augmentation de la demande enregistrée chez les investisseurs et les bijoutiers confirme l'opinion des experts, à savoir qu'il serait impossible d'atteindre une surproduction d'or.

La croissance continue de la demande s'explique également par le fait que l'or, en plus de sa valeur comme investissement spéculatif, possède de plus en plus d'applications industrielles. Parmi celles-ci, il faut souligner la denturologie, la bijouterie et la confection. La résistance de l'or à la corrosion, sa forte conductibilité, sa malléabilité et sa ductilité en font un matériau idéal pour la fabrication de microcircuits, de puces d'ordinateurs et de diodes au silicone. L'or a toute une gamme d'autres usages, du placage des dissipateurs de chaleur, qui permet d'obtenir une meilleure conductivité thermique, au placage des objets décoratifs. La vapeur d'or sert également dans la fabrication des baies vitrées qui embellissent les bâtiments et constituent des réflecteurs solaires efficaces. Enfin, il existe toujours une demande pour la frappe de pièces d'or.

La mine d'or de Kitchener, 1930.

RÉPARTITION GÎTES RIFÈRES

miers chercheurs d'or qui ont le Manitoba, contrairement à leurs sseurs de Californie et d'Australie, s fait leurs découvertes initiales able des rivières. C'est essentielle- ur cette raison qu'il a fallu attendre iècle pour trouver de l'or dans la . Au Manitoba, les gîtes aurifères nt exclusivement dans le socle rien et on ne connaît aucun dépôt vionnaire.

t là où on le trouve". En fait, la n'est pas aussi décourageante que adage de prospecteur pourrait le roire: certaines formations géologi- nt beaucoup plus susceptibles que de receler des filons aurifères.

itoba, les cas de minéralisation coincident la plupart du temps zones de roches vertes, c'est-à-dire ations métamorphiques précam- d'origine volcanique, leurs dérivés taires, et les intrusions connexes ite et de porphyre quartzifère.

nnaît maintenant que les zones de écambrien — grandes étendues de gneissiques et granitiques, qui et emprisonnent les zones de vertes — constituent des hôtes ls de minéralisation aurifère. Cette e est particulièrement marquée sur sud de la zone gneissique de w.

d'or Nor-Acme, 1949.

La strate sédimentaire paléozoïque non métamorphosée, qui recouvre l'ouest de la province au sud de Flin Flon, de même que la région qui s'étend le long de la bordure sud de la Baie d'Hudson sur environ 150 kilomètres de largeur, sont apparement dépourvues de gisements aurifères.

La répartition des gîtes reflète donc de très près celle des zones de roches vertes, roches dispersées dans l'ensemble du socle précambrien qui recouvre la province (voir figure 1). On doit bien comprendre que les "gîtes" illustrés à la figure 1 ne désignent que des mines ayant produit plus de 155 kilogrammes d'or, ainsi que cinq formations géologiques prometteuses, dont deux ont été partiellement mises en valeur mais n'ont pas encore produit de minerai.

Pour chacun des quatorze gîtes illustrés, on a relevé en moyenne sept gisements dont la teneur et le tonnage ne semblent pas suffisants pour en justifier l'exploitation. Tous ces gisements n'ont cependant pas fait l'objet de recherches exhaustives.

Nature des gisements

On estime que tous les gîtes observés au Manitoba sont d'origine hydrothermale. On n'a pas relevé jusqu'ici de gîtes alluvionnaires fossiles de même type que le Witwatersrand. La plupart des cas de minéralisation se sont produits dans des fractures ou dans des zones de cisaillement et ont donné naissance à une structure filonienne tabulaire.

Les filons se trouvent dans une gangue composée principalement de quartz, élément qui, dans bien des cas, est associé à des carbonates et, dans certains secteurs, à de petites quantités de tourmaline noire et de mica vert chromeux (fuchsite-marisposite). Les roches encaissantes manifestent généralement un certain degré d'altération, la nature des altérations dépendant dans une certaine mesure de la composition de l'encaissement.

Dans le cas où l'encaissement est composé de roches mafiques, basalte ou dolérite par exemple, le filon est habituellement bordé par une zone d'altération de chlorite-carbonate-pyrite. Là où le degré métamorphique est plus élevé, l'amphibole fibreuse remplace habituellement la chlorite.

Le minerai n'étant pas toujours confiné au filon, on a pu extraire avec profit en certains endroits une partie de l'encaissement pour récupérer le minerai qui s'y trouvait disséminé.

Le gîte de Sunbeam-Kirkland, situé dans la zone de roches vertes du lac Falcon, présente un contraste intéressant par rapport à la configuration habituelle des filons. À cet endroit, la minéralisation disséminée prend la forme de tiges cylindriques à fort pendage plantées dans une intrusion de monzonite quartzifère.

Le minerai consiste en or natif et en sulfures. Les principaux sulfures sont la pyrite, la pyrrhotine et l'arsénopyrite; ils se présentent tantôt séparément, tantôt combinés. La présence de petits dépôts dispersés de galène, de sphalérite et de chalcopyrite est un phénomène généralisé, tandis que des traces de scheelite, de molybdénite et de tellurures n'apparaissent que dans des régions très délimitées. L'or se trouve en partie sous la forme native, et en partie dans les sulfures. Par ailleurs, l'or extrait de ces mines contenait une certaine quantité d'argent qui a été récupéré à l'affinage des lingots.

Les minerais aurifères exploités au Manitoba contiennent rarement assez de minéraux communs pour en justifier la récupération. La Central Manitoba Mines, dont la fonderie a pu récupérer du cuivre et du plomb, constitue une exception à cet égard.

Les galeries souterraines de la plupart des mines manitobaines sont demeurées inaccessibles pendant des années. Seule la mine de San Antonio, à Bisset, possède encore son matériel d'extraction. Dans un nombre limité de cas, on a abattu les filons affleurants; en général, toutefois, on les a enfouis sous les résidus d'excavation. Au fil des ans, on a démantelé les installations de surface de la plupart des mines et l'on a muré les puits pour éviter les accidents. Les résidus miniers ont été une vraie bénédiction pour les entreprises des ponts et chaussées, notamment dans le district du lac Rice.

Le fichier d'inventaire minéral du Manitoba, qu'administre la Section des services d'exploration, contient un relevé sommaire de la majorité des gîtes connus. Chaque gîte est répertorié dans une ou plusieurs fiches qui en donnent une brève description géologique, l'historique des activités de prospection et d'exploration, les chiffres de production et une bibliographie complète. Ces fiches constituent une excellente source pour les personnes qui désirent se renseigner sur un gîte particulier. On peut obtenir des fiches d'inventaire minéral en communiquant avec la Section des services d'exploration d'Énergie et Mines Manitoba, située à Winnipeg, ou avec le Bureau du registraire des mines, qui se trouve à Le Pas.

Le fichier d'inventaire minéral est complété par un système de classement ouvert qui fournit des relevés géologiques détaillés, des données sur l'emplacement des gisements minéraux, les résultats des essais et des analyses géochimiques ainsi que la classification des types de minéralisation que l'on peut observer dans chaque localité. Le système constitue par conséquent une autre source de renseignements utiles tant sur les gîtes aurifères que sur les autres gisements du Manitoba.

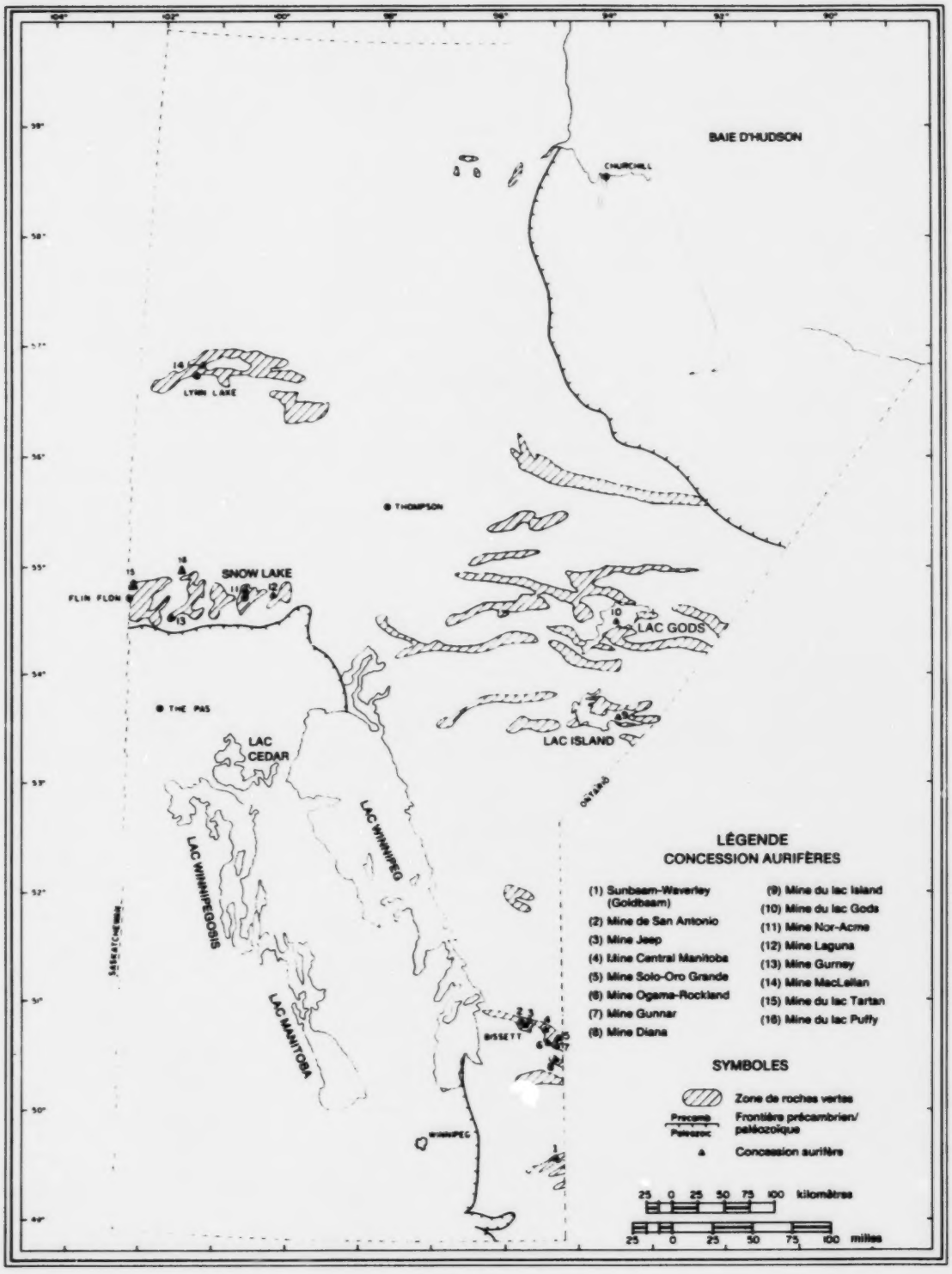


Figure 1 : Carte des zones de roches vertes et des mines d'or du Manitoba

ORIGINE DES GÎTES

Il est difficile de trouver deux géologues qui s'accordent tout à fait sur l'explication d'un processus géologique, et la formation des gîtes aurifères ne fait pas exception à la règle. Nous pensons toutefois que le résumé qui suit est conforme aux théories qui ont généralement cours.

Il est probable que les éléments qui composent le minerai et la gangue des gîtes aurifères, et imprègnent les roches voisines, dérivent dans une large mesure 1) du terrain de la région environnante et 2) des fluides résiduels produits par la cristallisation des intrusions sous-jacentes. Dans la majorité des cas, il s'agit de roches de nature mafique.

On pense que la minéralisation des quantités nécessaires d'or, de soufre, de silice, de calcaire et autres substances a été produite par un système de circulation d'eau chaude. On trouve actuellement des systèmes de nature similaire dans certains champs géothermiques, en Nouvelle-Zélande : les sources hydrothermales y produisent d'ailleurs des dépôts qui possèdent sensiblement la même teneur en or que ceux autrefois exploités au Manitoba.

Dans le Manitoba de l'époque précambrienne, cependant, la circulation d'eau qui a théoriquement joué le rôle d'agent de concentration lors de l'apparition des gîtes s'est manifestée, du moins dans certains cas, au-dessous des fonds marins. La chaleur nécessaire à l'activité de tels systèmes serait surtout attribuable aux intrusions mafiques et felsiques qui abondent dans la plupart des zones de roches vertes, et aussi peut-être à des phénomènes métamorphiques moins circonscrits.

La circulation d'eau a donné lieu à une première minéralisation qui se présente sous deux aspects contradictoires : i) d'une part des filons, formés dans des fractures et autres chenaux, et ii) d'autre part des gîtes stratifiés de type syngénétique ou "exhalatif".

Les gîtes du premier type sont trop bien connus pour qu'il soit nécessaire de s'étendre sur le sujet. Les mines de San Antonio, Ogama-Rockland, Solo-Oro Grande et Diana, ainsi que de nombreux autres petits gisements du district aurifère de Rice Lake, font de toute évidence partie de cette catégorie.

Les gisements d'exhalation-sous-marine, ou gîtes syngénétiques, sont des sédiments chimiques qui se sont formés là où des sources thermales fortement minéralisées ont percé le fonds marin et déposé les minéraux dissous (l'or y compris) sous forme de strates de silice, de carbonates et de sulfures. On a attribué la minéralisation primaire de certains gîtes aurifères importants à ce phénomène d'exhalation et précipitation. C'est notamment le cas de la mine Homestake, au Dakota du Sud (minerai de carbonate), et de la mine Agnico-Eagle au Québec (minerai de sulfure).

Au Manitoba, on pense que l'or provenant de ce genre de procédé représente un constituant significatif des gisements massifs de sulfures que l'on trouve dans les zones de roches vertes de Flin Flon et de Lynn Lake. L'opinion géologique courante appuie massivement la théorie de l'origine syngénétique-hydrothermale des grandes formations de sulfures.

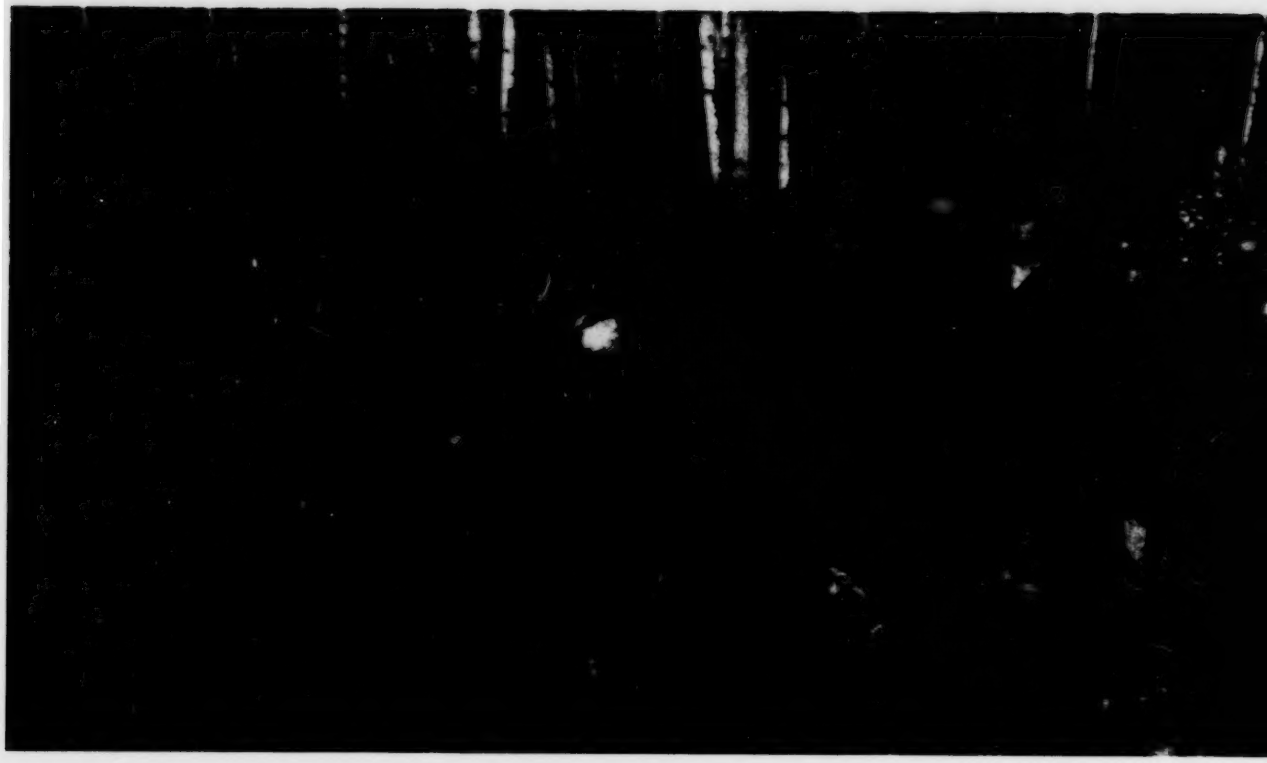
En ce qui concerne les gîtes aurifères, ceux que possèdent les concessions de Central Manitoba, Gurney, Island Lake et Agassiz respectent tous l'une des exigences fondamentales des minéralisations syngénétiques : ils se présentent sous formes de strates encaissés dans des gisements stratifiés qui se sont déposés au fond de l'eau. Ces gîtes ont cependant été tous épigénisés à un degré plus ou moins prononcé à la suite de déformations et de recristallisations. Ainsi, il est difficile, même si l'on soupçonne la présence d'une association syngénétique, d'en prouver l'existence de façon absolue, et le gisement de MacLellan apparaît donc comme une exception.

L'or disséminé dans les roches ingées felsiques, notamment le porphyre quartzifère, est assez fréquent dans la province. On pense que l'or extrait de roches mafiques sous l'effet d'une assimilation magmatique ou par lixiviation hydrothermale a été incorporé dans bien des cas dans des magmas felsiques et enrichi plus tard sous l'effet d'une fraction silicieuse magmatique. On peut reconnaître ce type de formation dans la colonne minéralisée de Sunbeam-Kirkland et les pilons aurifères de prophyre et quartz que l'on observe dans divers emplacements très dispersés.

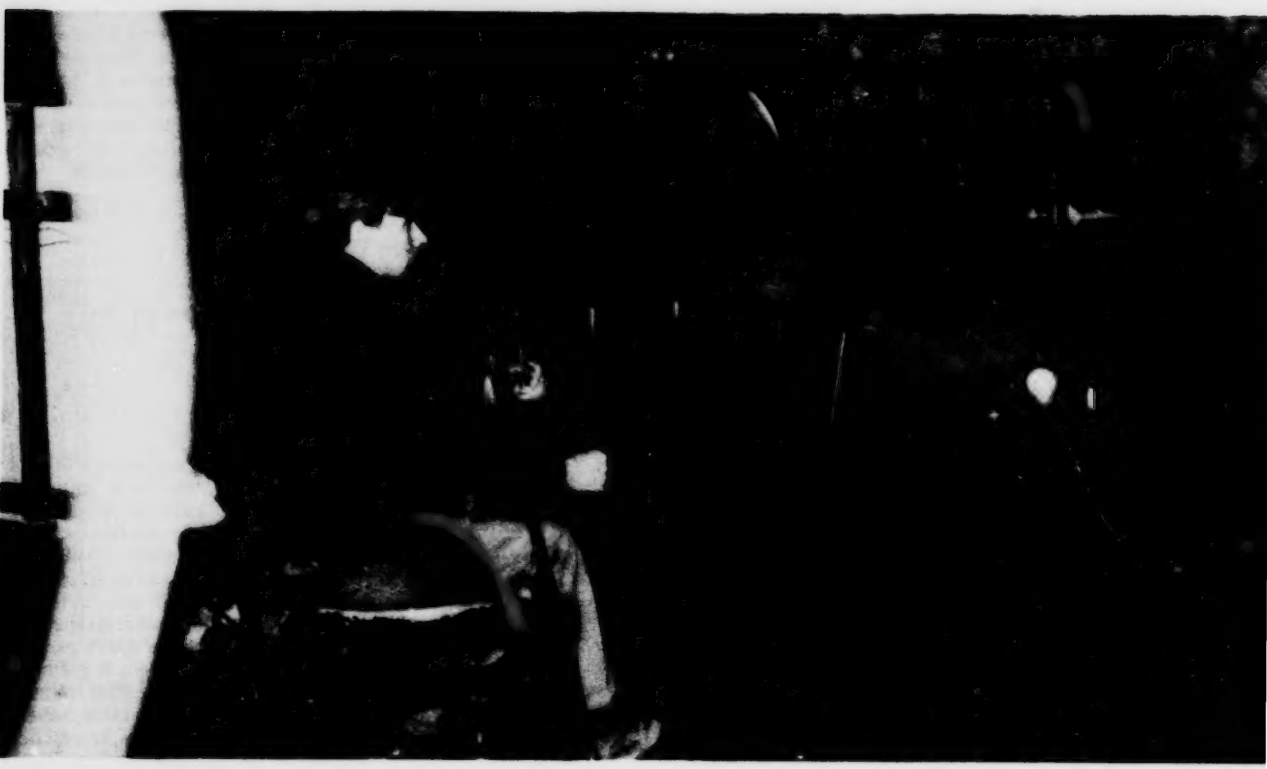
La mine d'or Goldbeam, v. 1940.

LA PRODUCTION DE LINGOTS

La figure 2 contient un diagramme illustrant la production de lingots d'or à partir des sulfures aurifères extraits des mines manitobaines. Il existe de nombreuses variantes au système présenté, variantes qui permettent d'extraire un maximum d'or de minerais de nature différente. La teneur en or, le tonnage du gisement et la teneur en sulfures ne constituent que quelques-unes des variables qui déterminent la méthode d'extraction. Ainsi, on utilise, pour traiter le minerai à fort tonnage et faible teneur extrait des gîtes alluvionnaires, la méthode de lixiviation en tas par absorption du carbone, méthode qui diffère nettement de



M. M.H. Frohberg sur l'affleurement nouvellement découvert, la mine d'or Nor-Acme, 1943.



Conducteur de treuil, puits no. 3, la mine d'or de San Antonio, 1958.

L'attelage de chiens de Earl Brydges au camp de Gurney. 1936.

La mine d'or Gurney. 1939.

CIRCUIT DE CONCENTRATION DE L'OR EXTRAIT DE MINERAIS SULFUREUX

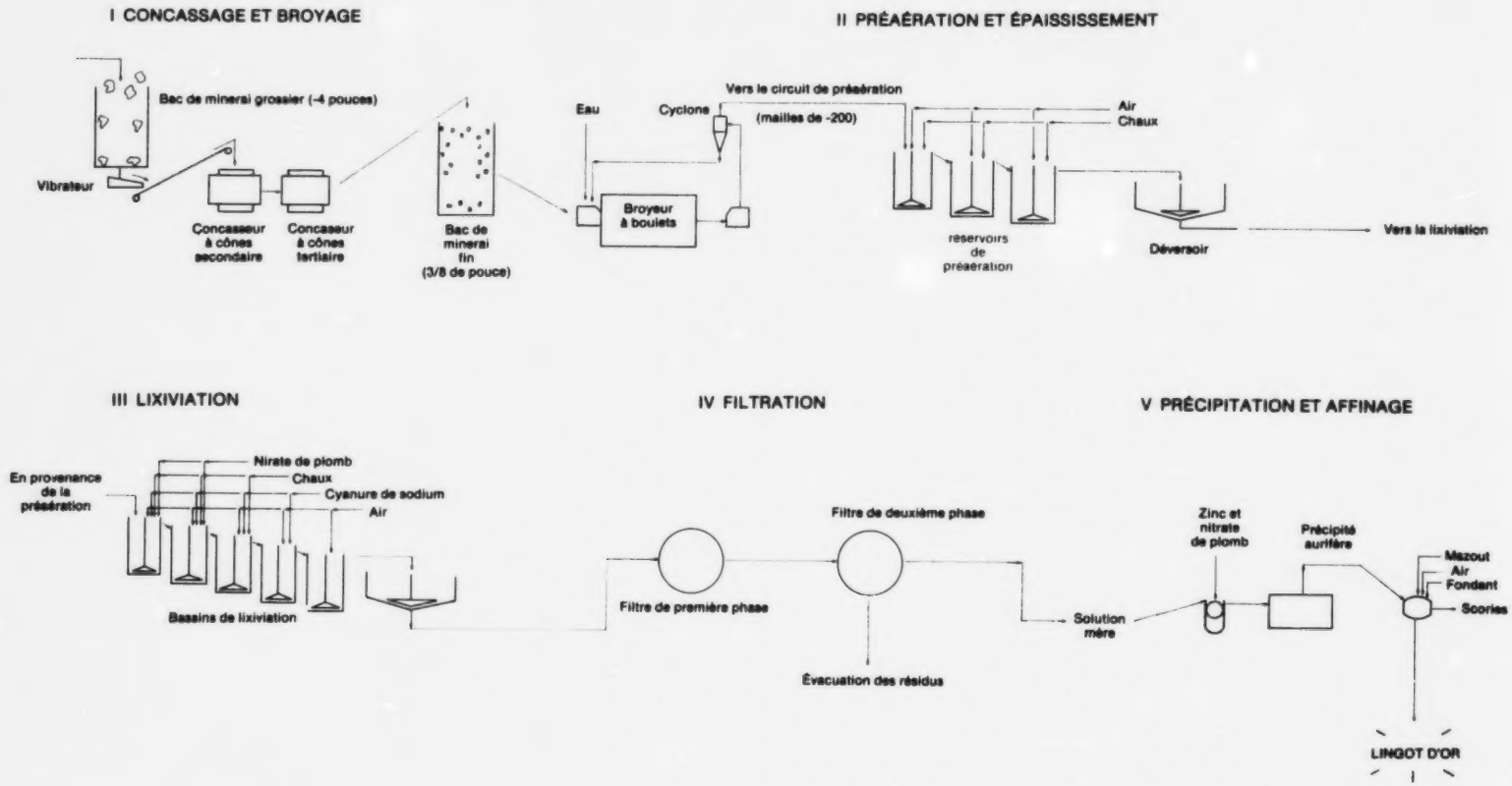


Figure 2 : La production de lingots

celle qu'on applique aux gisements d'or filoniens. Le diagramme de la figure 2 illustre le processus général de lixiviation au cyanure des minerais aurifères riches en sulfures.

La lixiviation est une technique qui permet d'extraire un minéral ou un métal du minerai par dissolution dans une solution de percolation. On doit transformer le minerai pour le préparer à la lixiviation.

Concassage et broyage : Dans le circuit de concassage, le minerai arrive au concasseur en blocs de 10 centimètres de diamètre; on réduit la taille de ces blocs en deux étapes par l'intermédiaire d'un concasseur secondaire et d'un concasseur tertiaire jusqu'à ce qu'ils puissent passer à travers un tamis dont les mailles font 1,9 centimètres de diamètre. Le minerai "fin" est ensuite acheminé à des bacs de 910 tonnes, destinés au circuit de broyage.

Le circuit de broyage peut traiter environ 91 tonnes de minerai à l'heure et jusqu'à 1 350 tonnes par jour.

Une série de broyeurs à barres et à boulets réduit le minerai jusqu'à ce qu'il passe dans un tamis de -200.

Préaération et épaississement : On mélange ensuite la poudre de minerai avec de l'eau et on pompe la boue liquide ainsi obtenue dans le circuit de préaération. Là, le minerai riche en sulfures est oxydé afin de réduire le nombre de traitements chimiques que demanderait autrement sa lixiviation et de faciliter l'extraction de l'or qu'il contient.

Lixiviation : Après la préaération, la boue aurifère est transférée dans un bassin de décantation. Dans le circuit de lixiviation, on dissout l'or contenu dans les sulfures en faisant réagir le minerai au cyanure de sodium, à l'air et à l'eau dans cinq bassins de lixiviation successifs et en l'agitant continuellement. Le liquide qui déborde du dernier bassin de lixiviation contient le gros de l'or et coule dans le bassin de solution mère.

Filtration : La solution, qui contient un mélange d'or dissous et de résidus solides, passe ensuite dans le circuit de filtration où une série de filtres sous vide les séparent. Le gâteau est alors lessivé puis renvoyé au circuit de lixiviation. Enfin, on filtre la solution mère pour éliminer tous les solides encore présents et ensuite on la désoxyde.

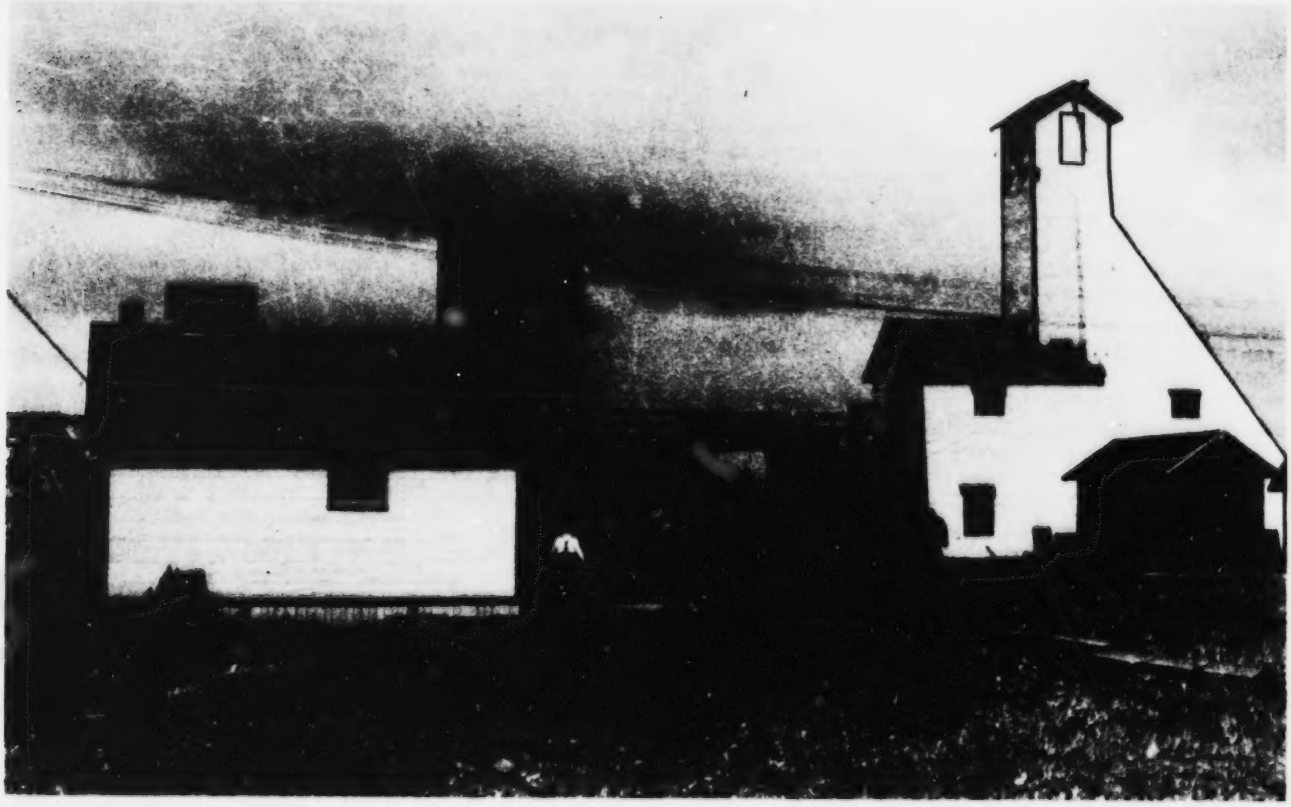
Précipitation et affinage : On précipite l'or que contient la solution en y ajoutant de la poudre de zinc. Après l'addition de fondants, le précipité est chauffé dans un four à lingot qui produit des lingots et des scories.

On repasse alors les scories dans le circuit de concentration.

Le lingot d'or contient approximativement 85 % d'or, 12 % d'argent et 3 % de métaux communs. On l'expédie à la Monnaie royale canadienne ou à une entreprise privée qui l'affine encore pour obtenir de l'or et de l'argent d'une pureté supérieure.

CONCLUSION

Depuis le milieu des années 1980, on assiste à une renaissance de l'industrie aurifère du Manitoba qui est marquée par un nouvel enthousiasme et un renouveau d'optimisme. On découvre et on met en valeur des gisements offrant un potentiel nouveau dans les zones de roches vertes de la province; nous sommes donc à la veille de voir s'écrire un nouveau chapitre de l'histoire de l'industrie manitobaine de l'or.



La mine d'or Gunnar, v. 1934.

LEXIQUE

Alluvial — Terme désignant les roches sédimentaires déposées par un cours d'eau ou par de l'eau courante en général.

Altération — Toute modification des propriétés physiques ou chimiques d'une roche ou d'un minéral postérieure à sa formation.

Amphibole — Famille de minéraux de couleur sombre composés de magnésium, de fer, de calcium, de sodium, de silice, d'aluminium et de cuivre.

Arsénopyrite — Minéral blanc ou d'une couleur qui varie du blanc argenté au gris métallisé composé de d'arsénic, fer et soufre; il est généralement associé à la minéralisation de l'or. FeAsS

Assimilation — Processus par lequel un magma digère et incorpore des matériaux solides ou fluides.

Boue liquide — Matière liquide contenant des matériaux fins et insolubles.

Carbonate — Composé minéral constitué de calcium, (et/ou de magnécium et de fer), de carbone et d'oxygène, formé par la précipitation chimique d'une solution aqueuse.

Chalcopyrite — Minéral de couleur jaune-laiton, brillant, qui constitue la principale source de couivre. $CuFeS_2$

Chantier d'abattage — Ouverture souterraine creusée au moyen de gradins en vue d'exploiter un gisement se présentant à la verticale.

Chlorite — Famille de minéraux en forme d'écailles ou lamelles irrégulières verdâtres, composés de magnésium, de fer, d'aluminium, de silice et d'oxygène et qu'on recontre dans les roches métamorphiques et ignées. $Mg(Fe^{2+}, Fe^{3+})_6 AlSi_3O_{10}(OH)_8$

Clastique — Terme désignant toute roche constituée surtout par des fragments de roches ou minéraux préexistants.

Concession — Parcelle des terres de la Couronne que l'on jalonne pour exploiter les minéraux qu'elle contient.

Déformation — Tout changement dans la forme initiale des massifs rocheaux et dont les types les plus communs sont les plissements et les failles.

Diabase — Roche mafique intrusive composée principalement de feldspath plagioclasique associé à de l'augite.

District — Secteur géographique possédant des limites prescrites ou implicites dans lequel on découvre un minéral qui est exploité en vertu de lois et règlements particuliers.

Encaissement — Roche qui forme les parois latérales d'un filon.

Enrichir — Accroître le contenu métallique d'un minerai.

Filon vertical — Unite de roche intrusive qui, enforme de mur vertical, recoupe un roche préexistante.

Fuchsite-mariposite — Micas vert vif contenant du chrome.

Gangue — Ensemble des roches ou minéraux sans valeur entourant le minerai exploitable.

Gisement — Masse de minéraux se trouvant à l'état naturel et présentant généralement un intérêt économique quelle que soit leur origine. Les combustibles organiques comme le charbon et le pétrole sont parfois considérés comme des gisements minéraux.

Gneiss — Roche métamorphique constituée par une alternance de couches de siliceates d'aspect écailleux ou allongé.

Hydrothermal — Terme employé pour qualifier un gisement formé sous l'action d'eaux thermales.

Igné — Se dit de roches ou de minéraux solidifiés à partir de matériaux partiellement ou totalement en fusion.

Intrusion — Masses de roches ignées qui se sont introduites dans d'autres roches ou entre elle alors qu'elles étaient en fusion.

Lixiviation — Extraction des constituants solubles d'un minerai par dissolution dans un solvant.

Mafique — Se dit des roches ignées qui contiennent un ou plusieurs minéraux de couleur sombre.

Magmatique — Se dit des roches qui résultent de la cristallisation en profondeur d'un magma ou d'une roche en fusion.

Métamorphisme — Adaptation minéralogique et structurelle d'une roche solide aux changements physiques et chimiques, habituellement en profondeur.

Minerai — Matière naturelle dont on peut extraire un ou plusieurs minéraux possédant une valeur économique.

Molybdénite — Minéral gris-plomb, verdâtre composé de molybdène et de soufre qu'on rencontre en masses lamellées dans les roches granitiques et les filons quartzifères. MoS_2

Monzonite quartzifère — Roche intrusive intermédiaire.

Paléozoïque — Ère géologique qui a débuté à la fin du précambrien (il y a environ 600 millions d'années) et s'est terminée au début du mésozoïque (il y a environ 225 millions d'années).

Placer — Gisement de minéraux qui se sont formés à la surface à la suite d'une concentration de particules minérales.

Porphyre quartzifère — Roche contenant des cristaux de quartz plus grands que les grains que l'on trouve dans la matrice.

Précambrien — Période géologique la plus ancienne. L'adjectif désigne les roches formées à cette époque, qui couvre 90 % du temps du point de vue géologique. Le précambrien s'étend de la formation du globe jusqu'au début du paléozoïque il y a environ 600 millions d'années.

Puits — Colonne verticale ou inclinée que l'on creuse dans le sol pour ouvrir ou exploiter une mine. Le puits est habituellement surplombé d'un treuil qui sert à monter et descendre la cage et les bennes. Certains puits servent aussi à aérer les galeries souterraines (puits d'aération).

Pyrite — Minéral composé de fer et de soufre dont la couleur varie habituellement du brun jaunâtre au jaune bronze.

Pyrrhotine — Minéral de couleur jaune bronze à brun-rougeâtre composé de fer et de soufre qui peut contenir du nickel et de l'or.

Recristallisation — Formation de nouveaux cristaux de minéraux dans une roche à l'état solide. Les nouveaux cristaux peuvent avoir la même composition chimique et minéralogique que la roche mère, ou être totalement différents.

Roches vertes — Nom donné à l'ensemble des laves précambriennes.

Roche volcanique — Toute roche d'origine volcanique. Roches éruptives qui ont surgi à la surface de la Terre sous forme de masses en fusion pour constituer des coulées de lave, des saillies dans les parois des cratères, des bouchons volcaniques, etc. Les roches sédimentaires volcaniques résultent de résidus éjectés au cours des éruptions.

Scheelite — Minéral blanc jaunâtre ou brunâtre composé de calcium, de tungstène et d'oxygène qui forme l'un des minerais de tungstène et se présente souvent sous forme de filons. $CaWO_4$

Scories — Minéraux sans intérêt provenant de la gangue et des fondants éliminés à leur passage à la fonderie.

Sédiment — Ensemble de particules organiques ou inorganiques qui se déposent en couches à la surface de la terre, sous forme non indurée, à des températures normales.

Silice — Oxyde de silicium; le mineral le plus abondant de la croûte terrestre.

Silicieux — Se dit de ce qui appartient à la silice, en contient ou s'y trouve associé.

Sphalérite — Minéral brun, noir, jaune ou blanc qui constitue le plus important minerai de zinc. (Zn, Fe)S

Strates — Couches de roches sédimentaires d'épaisseur variable qui possèdent toutes des caractéristiques différentes des couches voisines.

Sulfure — Combinaison du soufre et d'un autre élément positif ou radical.

Syngénétique — Se dit d'un gisement minéral qui s'est formé en même temps que la roche qui l'entoure.

Titrage — Opération consistant à analyser un minerai pour savoir quelle quantité de

minéraux, de métaux ou d'éléments exploitables il contient.

Tellurure — Composé d'un minéral métallique tel que le mercure avec du tellure. Hg_2Te

Tourmaline — Famille de minéraux qui contient les éléments chimiques suivants : sodium, calcium, magnésium, fer, aluminium, lithium, boron, silice et oxygène; on les trouve dans les roches granitiques, l'argile schisteuse et l'ardoise. $(Na, Ca)(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al, Li)_3(BO_3)3Si_6O_{18}(OH)_4$

Witwatersrand — Région d'Afrique du Sud qui se caractérise par la présence de nombreux gîtes aurifères dans un environnement géologique sédimentaire clastique.

Zone de cisaillement — Zone rocheuse tabulaire qui a été broyée ou ébréchée par une série de fractures parallèles à la suite de la pression exercée par un cisaillement. Elle constitue souvent le chenal d'entrée des solutions souterraines et le siège de gisements métalliques.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. Augsten, B.E.K., Thorpe, R.I., Harris, D.C., and Fedikow, M.A.F.
1986 : "Ore mineralogy of the Agassiz (MacLellan) gold deposit in the Lynn Lake region, Manitoba", *Canadian Mineralogist*, v. 24, pp. 369-377.

2. Davies, J.F., Bannatyne, B.B., Barry, G.S., and McCabe, H.R.
1962 : *Geology and Mineral Resources of Manitoba*, Manitoba Department of Mines and Natural Resources, Mines Branch, 190 p.

3. Fedikow, M.A.F.
1986 : *Geology of the Agassiz strata-bound Au Ag deposit, Lynn Lake, Manitoba*, Énergie et Mines Manitoba, Division des ressources minières, Open File Report OF 85-5, 80 p.

4. Heinen, H.J., Peterson, D.G., and Lindstrom, R.E.
1978 : *Processing gold ores using heap leach carbon absorption methods*, United States Department of the Interior, Information Circulation, 8770.

5. Hogg, N.
1957 : "The Nor Acme Mine." *Structural Geology of Canadian Ore Deposit*, Institut Canadien des mines et de la métallurgie, v. 2, p. 262.

6. MacClelland, G.E., Wroblewski, M.D., and Eisele, J.A.
1985 : *Production of high purity gold from zinc precipitates and steel wool cathodes by hydrometallurgical refining*, United States Department of the Interior, Bureau of Mines Information Circular, 9002.

7. Richardson, D.J. and Ostry, G.
1987 : *Gold Deposits of Manitoba*, Énergie et Mines Manitoba, Division des ressources minières, "Economic Geology Report" ER 86-7, 91 p.

8. Stewart, J.W.
1980 : *Gold Mines of Manitoba*, Énergie et Mines Manitoba, Division des ressources minières, Educational Series ES80-1, 16 p.

9. Theyer, P.
1983 : "Geology of gold environments in the Bissett-Wallace Lake portion of the Rice Lake greenstone belt", *Report of Field Activities 1983*, Report GS-17, pp. 101-6, Énergie et Mines Manitoba, Direction des services géologiques.

10. Theyer, P.
1985 : "Mineral deposit investigations in the Rice Lake greenstone belt", *Report of Field Activities 1984*, Report GS-23, pp. 87-91, Énergie et Mines Manitoba, Direction des services géologiques.

11. Theyer, P.
1985 : "Mineral deposit investigations in the Rice Lake greenstone belt", *Report of Field Activities 1985*, Report GS-27, p. 132, Énergie et Mines Manitoba, Direction des services géologiques.

TABLE DE CONVERSION DES UNITÉS

Conversion au système métrique

Si vous connaissez	multipliez par	pour obtenir des
la distance en pouces	25,40	millimètres
pouces	2,54	centimètres
pieds	0,30	mètres
verges	0,91	mètres
milles	1,61	kilomètres
la surface en		
pouces carrés	6,45	centimètres carrés
pieds carrés	0,09	mètres carrés
verges carrés	0,84	mètres carrés
milles carrés	2,59	kilomètres carrés
acres	0,40	hectares
la masse (poids) en		
onces	28,35	grammes
livres	0,45	kilogrammes
tonnes (2 000 lb)	1,02	tonnes
le volume en (mesures impériales seulement)		
onces fluides	28,41	millilitres
chopines	0,57	litres
pintes	1,13	litres
gallons	4,54	litres
pouces cubes	16,39	millilitres ou centimètres cubes
pieds cubes	0,03	mètres cubes
verges cubes	0,76	mètres cubes
la température en		
° Fahrenheit	soustraire 32 puis multiplier par 5/9	° Celsius

Conversion au système impérial

Si vous connaissez	multipliez par	pour obtenir des
la distance en millimètres	0,04	pouces
centimètres	0,39	pouces
mètres	3,28	pieds
mètres	1,09	verges
kilomètres	0,62	milles
la surface en		
centimètres carrés	0,15	pouces carrés
mètres carrés	10,76	pieds carrés
mètres carrés	1,19	verges carrés
kilomètres carrés	0,40	milles carrés
hectares	2,47	acres
la masse (poids) en		
grammes	0,035	onces
kilogrammes	2,20	livres
tonnes	0,98	tonnes (2 000 lb)
le volume en		(mesures impériales seulement)
millilitres	0,03	onces fluides
litres	1,76	chopines
litres	0,88	pintes
litres	0,22	gallons
millilitres ou centimètres cubes	0,06	pouces cubes
mètres cubes	35,31	pieds cubes
mètres cubes	1,31	verges cubes
la température en		
° Celsius	Multiplier par 9/5, puis additionner 32	° Fahrenheit